UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 8

NOMBRE DEL PROGRAMA: ASSO	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	FÍSICA
CÓDIGO	1119
SEMESTRE	PRIMERO
PRERREQUISITOS	NINGUNO
CORREQUISITOS	NINGUNO
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	MANUEL DARIO VINCHIRA M
DOCENTE (S)	ALBA SOLER, JESÚS DAZA, EDGAR GONZÁLEZ.
CRÉDITOS ACADÉMICOS	2
FECHA DE ELABORACIÓN/ ACTUALIZACIÓN	MAYO 18 DE 2020

JUSTIFICACIÓN

En la Empresa, en la Industria, o en cualquier actividad humana, las aplicaciones tecnológicas derivadas de los fenómenos físicos, son de gran importancia, al igual que su incidencia en la seguridad tanto de las personas como de los instrumentos, máquinas y herramientas utilizadas por ellas. Por esto es fundamental que el estudiante en su formación básica estudie los conceptos, principios y leyes que rigen la Mecánica, los Fluidos, la Termología y las Ondas, con el ánimo de comprender su utilidad en la vida cotidiana y estar en la capacidad estudiar los peligros y valorar los riesgos que conllevan los fenómenos relacionados con estos campos de la Física o sus aplicaciones tecnológicas. Esta asignatura, del área de conocimiento de las ciencias básicas, es requisito
correquisito para cursar la Electromecánica.

OBJETIVO GENERAL

De la labor del docente: Orientar al estudiante durante su comprensión, interpretación y aplicación de los conceptos físicos básicos de la teoría electromagnética y su relación con la aplicación de conceptos de la mecánica en dispositivos específicos utilizados en la industria y en la sociedad en general.
Motivar al estudiante para que asimile la física como la ciencia que le permita utilizar su razonamiento lógico para interpretar situaciones problémicas que requieran la aplicación de principios, leyes y conceptos para soluciones que impliquen la incidencia de la física.

Del Estudiante: Conocer cómo a partir de la lógica inductiva se construye el conocimiento teórico en física y cómo a partir de las teorías y aplicando la lógica deductiva se solucionan situaciones específicas, resaltando la relación existente entre la teoría y el experimento.

Generar criterios, a través del conocimiento de la mecánica newtoniana que le permitan valorar y utilizar de manera científica, tecnológica y racional los recursos disponibles para mantener ambientes seguros y saludables.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 8

COMPETENCIA GLOBAL

Analiza, comprende y aplica los conceptos, principios y leyes de la mecánica newtoniana para describir y explicar el comportamiento mecánico de los cuerpos. Resuelve problemas y ejercicios aplicando los conceptos, leyes y principios de la Mecánica aprendidos durante el desarrollo de la asignatura. Valora los riesgos que conllevan tanto los fenómenos físicos como la utilización de sus aplicaciones tecnológicas para preservar la seguridad y salud de las personas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Comprende, interpreta y aplica los conceptos básicos y las leyes de la mecánica, en situaciones problema específicas.
2. Describe y explica en forma oral o escrita fenómenos relacionados con el comportamiento mecánico de los cuerpos.
3. Reconoce y aprende el uso de los conceptos y técnicas matemáticas aplicadas en la física para solucionar las situaciones problema que se presenten.
4. Analiza las fuentes de peligro, valora riesgos, aplica métodos de técnicas de minimización de éstos en situaciones cotidianas que involucren fenómenos físicos.
5. Plantea, argumenta y encuentra posibles soluciones a situaciones problema
6. Analiza y presenta informes, ensayos o resúmenes sobre tópicos relacionados con la asignatura, con la Física o con la ciencia en general, incluyendo resultados y conclusiones coherentes con modelos y/ o teorías físicas que los respalden.
7. Desarrolla habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes, manifestando interés en aprender de forma autónoma de manera eficiente

CONTENIDO

El estudiante debe realizar la lectura previa por cada sesión de trabajo.

Semana	Tema o actividad presencial	Actividades de trabajo independiente
1 Julio 27- Agosto 1	**Teoría:** Introducción. Sistemas de unidades. Análisis dimensional. Conversión de unidades.	Buscar información: Conceptos magnitudes físicas fundamentales y derivadas. Factores de conversión Tipos de error.
2 **Agosto 3-8**	**Teoría: S**.I. Potencias de 10. Órdenes de magnitud. Cifras significativas. (Festivo Viernes 7 de agosto)	Lectura y aplicación de la Norma 1 000. Buscar información para preparar el tema: Calibrador y tornillo micrométrico.
	Practica demostrativa: Teoría de error- aparatos de medida.	Desarrollo guía de laboratorio
3 Agosto 10-15	Vectores y operaciones con vectores.	Buscar información para preparar el tema: Producto punto y producto cruz. Factores de escala

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

4 Agosto 18-22	**Teoría:** Rapidez, velocidad media y velocidad instantánea. Aceleración media y aceleración instantánea. (Festivo Lunes 17 de agosto)	Desarrollo de ejercicios de aplicación movimiento rectilíneo uniforme. Buscar información sobre el tema: Gráficas en Excel
	Práctica demostrativa: Preparación de gráficas (relación lineal, inversa y potencial)	
5 Agosto 24-29	**Teoría:** Movimiento unidimensional.	Desarrollo de ejercicios de interpretación gráfica de posición, velocidad y aceleración como función del tiempo.
	Práctica: Movimiento uniforme y uniformemente acelerado.	Desarrollo guía de laboratorio
6 Agosto 31-Septiembre 5	**Teoría**: Caída libre Lanzamiento vertical. Ejercicios de movimiento **Primer parcial** **Digitación de notas primer corte Agosto 24-Septiembre 7**	Buscar información para presentar trabajo escrito sobre: Trabajo en alturas: normas de seguridad.
7 Septiembre 7-12	**Teoría:** Movimiento en dos dimensiones. Movimiento parabólico y circular Aplicaciones.	Desarrollo de talleres de ejercicios de movimiento circular y tiro parabólico.
	Práctica: Movimiento Parabólico	Desarrollo guía de laboratorio
8 Septiembre 14-19	**Teoría:** Concepto de fuerza. Tipos de fuerza. Masa, densidad y peso. **Práctica demostrativa**: Densidad y principio de Arquímedes.	Buscar información para preparar el tema: Ergonomía
9 Septiembre 21-26	**Teoría:** Leyes de Newton. Aplicaciones Primera ley.	Desarrollo de ejercicios de aplicación de equilibrio de una partícula.
	Práctica: Fuerzas concurrentes	Desarrollo guía de laboratorio
10 Septiembre 28-Octubre 3	**Teoría:** Aplicaciones segunda ley de Newton. **Segundo parcial**	Desarrollo de ejercicios de aplicación de segunda ley de Newton.
11 Octubre 5-10	**Teoría:** Trabajo y potencia. Aplicaciones.	Buscar información para presentar trabajo escrito sobre: Tipos de energías. Renovables y no renovables.
	Práctica: Fuerza de rozamiento	Desarrollo guía de laboratorio

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

12 Octubre 13-17	**Teoría:** Energía cinética y potencial. Ejercicios de aplicación. (Festivo Lunes 12 de octubre) **Digitación de notas segundo corte octubre 5- 20**	Buscar información para presentar trabajo escrito sobre: Conversiones de energía
13 Octubre 19-24	**Teoría:** Ley de conservación de la energía mecánica.	Buscar información para preparar el tema: Aplicaciones ley de conservación de energía
	Práctica demostrativa: Conservación de la energía mecánica	Desarrollo guía de laboratorio
14 Octubre 26-31	**Teoría:** Cantidad de movimiento. Ley de conservación de la cantidad de movimiento **Práctica demostrativa:** Choques en una dimensión.	Buscar información para preparar el tema: Análisis de choques. Aplicaciones
15 Noviembre 3-7	**Teoría:** Temperatura, escalas de temperatura. Expansión lineal. (Festivo Lunes 2 de noviembre)	Buscar información para presentar trabajo escrito sobre: Escalas termométricas. Sensores.
	Práctica: Calorimetría- calor específico.	Desarrollo guía de laboratorio.
16 Noviembre 9-14	**Teoría**: Equilibrio térmico. Calor específico. Ejemplos de transferencia de calor.	Buscar información: Calor específico, calor latente. Mecanismos de transferencia de calor.
17- 18 **Noviembre17-28**	**(Noviembre 17-28) EXAMEN FINAL** **(Festivo Lunes 16 de Noviembre)**	**Digitación de notas Examen Final Noviembre 17 a diciembre 1**

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación pretende determinar y observar el proceso integral de formación del estudiante en cada etapa del curso teniendo en cuenta todos y cada uno de los lineamientos estipulados en las diferentes competencias relacionadas para la materia. Para tal fin, dicho proceso se enmarca dentro de las siguientes alternativas:

Evaluaciones, quices, trabajos escritos, Informes de laboratorio, exposiciones y/o presentaciones temáticas, participación y/o asistencia a eventos institucionales, entre otras. Dependiendo la(s) alternativa(s) utilizada(s), ésta(s) podrá(n) ser en forma presencial o virtual, individual o grupal cuando así se considere.

El docente, al comienzo de cada corte acuerda con los estudiantes la manera cómo se va a desarrollar el sistema de evaluación, los porcentajes respectivos dentro de ese corte y se publicará los resultados de dicho acuerdo en el aula virtual del curso.

Los porcentajes estipulados para cada corte son los siguientes:

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Trabajo asistido: Prácticas demostrativas De laboratorio(informes), talleres, aula virtual	3	30	3	30	3	30
Docencia directa Parcial	1	50	1	50	1	50
trabajo individual: quices, consultas ensayos (aula virtual).	5	20	5	20	5	20
		100		100		100

Rúbrica de evaluación componente teórica

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1-3	Identificar, interpretar y aplicar conceptos y leyes.	Identifica información relevante con facilidad eintegra conceptos de la física y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.
5,6	Análisis de fenómenos físicos y/o problemas	Analiza las causas que generan un fenómeno, utiliza herramientas matemáticas para solucionar una situación problema.	Analiza las causas que generan un fenómeno, propone alguna alternativa para abordar la comprensión o solución de una situación problema.	Analiza con dificultad las causas que generan un fenómeno y no propone alternativas para la comprensión y/o solución del problema.	El análisis que realiza es deficiente y no propone ninguna solución.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

4	Resolución de problemas	Reconoce con facilidad las partes de un problema, presentan alternativas para resolverlo correctamente aplicando las leyes de la Física, analizando y argumentado los resultados.	Reconoce las partes del problema, lo resuelve correctamente aplicando las leyes de la Física, realizando un breve análisis.	Presenta dificultad en descomponer las partes problema, resuelve el Problema de forma incorrecta aplicando incorrectamente las leyes de la Física.	No identifica las partes del problema, no lo resuelve y no sabe cómo aplicar las leyes de la física.
7	Fuentes de información	Las fuentes de información son variadas y confiables. Abstrae la información relevante para el desarrollo del tema. Cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son variadas y confiables, pero algunos datos no son relevantes para el desarrollo del tema. Citan algunas fuentes consultadas.	Las fuentes de información son limitadas o poco confiables. No toda la información es relevante para el desarrollo del marco teórico., No cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son escasas y poco confiables para el desarrollo del tema o tiene poca relación. No citan las fuentes.

Rúbrica de evaluación componente experimental

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1-2	Identificar conceptos y/o leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.
3,4	Interpretar información.	Interpreta con facilidad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta alguna información relevante representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta con dificultad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta erróneamente la información representada en gráficas, tablas o diagramas.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

5	Análisis y conclusiones	Explica ampliamente los resultados obtenidos, respaldados por modelos y/o teorías científicas, derivando conclusiones a partir del análisis de resultados.	Explica los resultados obtenidos, argumentando con algunas teorías científicas y derivando algunas conclusiones a partir del análisis de resultados.	Explica con dificultad algunos resultados obtenidos, con poco fundamento científico y derivando algunas conclusiones sin tener en cuenta los resultados obtenidos.	No explica los resultados obtenidos e infiere conclusiones erróneas o no elabora conclusiones.
6	Fuentes de información	Las fuentes de información son variadas y confiables. Abstrae a información relevante para el desarrollo del tema. Cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son variadas y confiables, pero algunos datos no son relevantes para el desarrollo del tema. Citan algunas fuentes consultadas.	Las fuentes de información son limitadas o poco confiables. No toda la información es relevante para el desarrollo del marco teórico., No cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son escasas y poco confiables para el desarrollo del tema o tiene poca relación. No citan las fuentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. D, Giancoli, Physics for scientist and engineers, Vol 1, Prentice Hall, New Jersey, Signatura topográfica 530 G41p
2. F.Sears; M. Zemansky; H.Young, Física Universitaria, Vol 1, 12a edición, Pearson, Prentice Hall México 2009. Signatura topográfica 530 S31f
3. J. Bautista, Física Mecánica Traslacional, UMNG 2010. Signatura topográfica 530 B17f
4. P. Tipler, Physics for scientists and engineers, 4a edition, W. Freeman worth publishers, New York 1999. Signatura topográfica 530 T46p
5. P. Tipler; G. Mosca, Física para la ciencia y la tecnología, 6ª ed. Reverté Barcelona, 2010 Signatura topográfica 530.11T46f
6. P. Reyes, Las Unidades de Medición Tienen su Cuento. UMNG, 2012. Signatura topográfica 530.8R39u

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

1. Glosario(actividad en aula virtual)
2. Preguntas de repaso (actividad en aula virtual para cada corte)
3. Material Multimedia: Hardware: Laboratorio de Física con Equipamiento de Equipos de Cómputo e Interfaces para la adquisición y tratamiento de datos experimentales. Software: de las Interfaces compatible con Microsoft Office.
   Baird, Experimentación, Prentice Hall Hispanoamericana. México 1991
   G. Vicenzo, Teoría de los errores. Editorial Reverte Venezolana, S.A. Caps.1-4.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

4. Enlaces de red:
http://usuarios.lycos.es/edralev/paginas/equivalencias/equivalencias.
http://www.lawebdefisica.com/rama/mecanica.php
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cinematica/cinematica.htm
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/dinamica.htm
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/trabajo/energia/energia.htm
http://www.fisicapractica.com/fuerzas-conservativas.php

5. Curso virtual: Los medios electrónicos específicos y actividades se indicarán en el Aula Virtual de la UMNG y se llevarán a cabo *como se* indica en el Parcelador de la asignatura.

COMPETENCIA DEL DOCENTE

Educación: Físico y/o Licenciado en física con especialización o maestría en campos de la Pedagogía y/o propios de la disciplina
Formación: Conocimientos en física general, experimental y aplicada

Experiencia: Mínimo dos (2) años de experiencia docente

Nota. Para los docentes Públicos de Carrera, el perfil se encuentra determinado en las convocatorias de las Facultades.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
Ajuste al formato	Adición del nombre de la asignatura y dos semanas más que corresponden al examen final y a la socialización de notas.	Acta N°06 de 2018 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Inclusión de rúbrica de evaluación	Incluir rúbrica de evaluación a los contenidos programáticos, evaluación por competencias	Acta N°04 de abril de 2019 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Actualización de Fechas periodo 2020-2	Se actualizan las fechas con base en el calendario académico 2020-2.	Acta Nº 18 de 8 de junio de 2020 comité de currículo de Departamento
Actualización Contenido programático.	Inicio periodo académico 2020-2	Acta No. 06 de junio 18 de 2020 Comité de Currículo y Autoevaluación de la Facultad.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 8

NOMBRE DEL PROGRAMA: INGENIERÍA MULTIMEDIA	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	FISICA OPTICA Y ACUSTICA
CÓDIGO	100204
SEMESTRE	4
PRERREQUISITOS	Física Electricidad y Magnetismo
CORREQUISITOS	NINGUNO
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	Jairo Bautista Mesa
DOCENTE (S)	Jairo Bautista Mesa, Héctor Cortes, Jhon Henry Vargas, Iván Navarrete.
CRÉDITOS ACADÉMICOS	4
FECHA DE ELABORACIÓN/ ACTUALIZACIÓN	25/05/20

JUSTIFICACIÓN

En Ingeniería en Multimedia las aplicaciones tecnológicas derivadas de los fenómenos ondulatorios son importantes. Por esto es fundamental que el estudiante en su formación básica estudie los principios y leyes que rigen los conceptos de la óptica y la acústica, con el ánimo de comprender su utilidad en el campo profesional y estar en la capacidad de explicar y utilizar los avances científicos y tecnológicos que en estos campos se están presentando. Las tecnologías en general, desarrollan aplicaciones prácticas de las leyes, principios y conceptos de determinado campo.

En el programa de Ingeniería en Multimedia, esta asignatura es la fundamentación científica de Procesamiento de Imágenes.

OBJETIVO GENERAL

Orientar al estudiante durante su construcción de los conceptos físicos básicos de las ondas.

Motivar al estudiante para que asimile la física como perspectiva de reflexión con base en el razonamiento inductivo que permite la creación de principios, leyes, teorías y modelos de explicación de fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas.

Mostrar desde la base del razonamiento lógico deductivo, como a partir de las leyes de la física, puede diseñar e implementar procesos para la solución de problemas científico - tecnológicos de la Ingeniería.

Proporcionar las herramientas tecnológicas necesarias para que desde la práctica experimental incremente el valor agregado a sus conocimientos.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

COMPETENCIA GLOBAL

Desarrolla competencias globales: aprende y desarrolla los procesos de análisis, síntesis y razonamiento crítico.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Aplica la lógica deductiva y soluciona situaciones problémicas, resaltando la relación existente entre la teoría y el experimento, basado en el conocimiento teórico de la Física.
2. Identifica e interpreta las leyes de la Óptica y la Acústica que describen y explican el comportamiento de las ondas mecánicas y electromagnéticas, desarrollando habilidad y destreza en la aplicación de estas leyes como inicio a su formación científica - básica que le permita sistematizar el trabajo en la solución de problemas tecnológicos.
3. Genera criterios, a través del conocimiento físico de la materia y energía, que le permita valorar y utilizar de manera científica y tecnológica los recursos naturales para un desarrollo sostenible de la nación.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO FÍSICA ÓPTICA Y ACÚSTICA

El estudiante debe realizar la lectura previa por cada sesión de trabajo.

Semana	Tema o actividad presencial	Actividades de trabajo independiente
1 27 Julio a 1 Agosto	TEÓRICA: Oscilador Armónico Simple. Movimiento Armónico Simple. Energía de un OAS.	Sistema masa-resorte. Proyección de un MCU sobre un eje.
	LABORATORIO: Inducción al trabajo de laboratorio.	Análisis gráfico. Gráficas en plano cartesiano y en plano log-log.
2 3 -8 Agosto 7 Festivo	TEÓRICA: Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas. Resonancia.	Oscilaciones forzadas. Circuito RLC
	LABORATORIO: Oscilador Armónico Simple: Sistema masa - resorte	Análisis gráfico. Gráficas en plano cartesiano y en plano log-log.
3 **10 -15 Agosto**	TEÓRICA: Onda. Ecuación de onda. Ecuación de onda viajera.	Péndulo de torsión y físico.
	LABORATORIO: Oscilador Armónico Simple: Péndulo simple.	Cuadro sinóptico sobre clasificación y propiedades de las ondas.
4 **17-22 Agosto17 Festivo**	TEÓRICA: Ondas en cuerdas, superposición ondas	Clasificación de las ondas. Propiedades de las ondas.
	LABORATORIO: Fenomenología de las ondas.	Suma de funciones armónicas. Máximos y mínimos. **NOTAS 1er CORTE**
5 24 -29 Agosto	**(24 Agosto –5 Septiembre) Primer parcial** **(24 Agosto – 7 Septiembre) Registro de Notas**	Ondas sísmicas
	LABORATORIO: Superposición de ondas: Ondas Estacionarias, Resonancia.	Suma de funciones armónicas. Máximos y mínimos.
	TEÓRICA: Sonido, intensidad y nivel de intensidad	Presión y nivel de presión.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

6 **31 Agosto a 5 Septiembre**	**(24 Agosto –5 Septiembre) Primer parcial** **(24 Agosto – 7Septiembre) Registro de Notas**	Unidad decibel
	LABORATORIO: Superposición de ondas: Tubo de Hunt.: sistema fijo-abierto.	Formación de imagen.
7 **5 -12 Septiembre**	TEÓRICA: Timbre superposición de ondas sonoras. Efecto Doppler.	Efecto Doppler para la luz. Corrimientos hacia el rojo y hacia el azul.
	LABORATORIO: Reflexión de la luz en superficies planas. Espejo plano. Refracción de la luz en superficies planas.	Formación de imagen.
8 **14 -19 Septiembre**	TEÓRICA: Naturaleza de la luz, Ondas electromagnéticas. Rayos y frentes de onda	Medición de la velocidad de la luz
	LABORATORIO: Reflexión de la luz en superficies esféricas. Espejos esféricos. Refracción de la luz en superficies esféricas.	Formación de imagen.
9 **21 -26 Septiembre**	TEÓRICA: Óptica geométrica ley de reflexión y refracción	Formación de imágenes.
	LABORATORIO: LABORATORIO: Lente delgada.	Formación de imagen.
10 28 Septiembre a 3 Octubre	TEÓRICA: Superficies esféricas (reflexión y refracción)	Rayos notables en lentes y espejos
	LABORATORIO: Sistema de dos lentes delgadas.	Aplicaciones fibra óptica. **NOTAS 2º CORTE**
11 5- 10 Octubre	TEORICA: polarización. **(5– 19 Octubre) Segundo parcial** **(5– 20 Octubre) Registro de Notas**	Instrumentos ópticos
	LABORATORIO: Experimento de Young.	Formación de imagen.
12 12- 17 Octubre 12 Festivo	Interferencia. **(5– 19 Octubre) Segundo parcial** **(5– 20 Octubre) Registro de Notas**	Fasores.
	LABORATORIO: Difracción de Fraunhoffer por abertura.	Formación de imagen.
13 19- 24Octubre	TEÓRICA: Difracción de Fraunhoffer y de Fresnell.	Criterio de Rayleigh. Poder de resolución.
	LABORATORIO: Rejilla de Difracción.	Patrón de interferencia por difracción.
14 **26- 31Octubre**	TEÓRICA: Rejilla de Difracción. Resolución de instrumentos ópticos.	Luz incoherente. Luz coherente.
	LABORATORIO: Espectros atómicos. Átomo hidrógeno.	Metrología óptica.
15 **2 -7 Noviembre2 Festivo**	TEÓRICA: Fotones, electrones y átomos. Modelo atómico de Bohr.	Holografía.
	LABORATORIO: Radiación térmica	Aplicaciones rejilla.
16 9 -14 Noviembre	TEÓRICA: Espectros atómicos. Átomo de hidrógeno.	Aplicaciones ultrasonidos.
	Entrega de Notas de Laboratorio.	Variación de la intensidad con la distancia. **NOTAS 3er CORTE**
16 -30 Noviembre 16 Festivo	**EXAMEN FINAL**	

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Trabajo asistido: Quices, talleres	3	20	3	20	3	20
Docencia directa Parcial	1	50	1	50	1	50
trabajo individual Laboratorios	N	30	N	30	n	30
		100		100		100

La calificación obtenida en cada corte, en el Laboratorio de Física Óptica y Acústica que el estudiante inscribió y cursa simultáneamente con la teoría, corresponde al 30% de cada corte en la asignatura teórica Física Óptica y Acústica. El promedio de los cuises constituye una nota que se promedia con los informes de laboratorio presentados en cada corte. El docente del laboratorio de Física Óptica y Acústica, consigna las notas en la carpeta que para tal fin hay en el laboratorio. El docente de la asignatura teórica, hará el cómputo correspondiente. La evaluación del laboratorio es correspondiente con la siguiente tabla:

	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
docencia directa, quices.	1	100	1	100	1	100
Informes laboratorios	4		4		4	

El sistema de evaluación pretende determinar y observar el proceso integral de formación del estudiante en cada etapa del curso teniendo en cuenta todos y cada uno de los lineamientos estipulados en las diferentes competencias relacionadas para la materia. Para tal fin, dicho proceso se enmarca dentro de las siguientes alternativas:

Evaluaciones, quices, trabajos escritos, Informes de laboratorio, exposiciones y/o presentaciones temáticas, participación y/o asistencia a eventos institucionales, entre otras. Dependiendo la(s) alternativa(s) utilizada(s), ésta(s) podrá(n) ser en forma presencial o virtual, individual o grupal cuando así se considere.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

El docente, al comienzo de cada corte acuerda con los estudiantes la manera cómo se va a desarrollar el sistema de evaluación, los porcentajes respectivos dentro de ese corte y se publicará los resultados de dicho acuerdo en el aula virtual del curso.

Los porcentajes estipulados para cada corte son los siguientes:

	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Trabajo asistido: prácticas demostrativas de laboratorio(informes), talleres, aula virtual	3	30	3	30	3	30
Docencia directa Parcial	1	50	1	50	1	50
trabajo individual: quices, consultas ensayos (aula virtual).	5	20	5	20	5	20
		100		100		100

Rúbrica de evaluación componente teórica

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1	Identificar e interpretar conceptos y leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

2-3	Análisis de fenómenos físicos y/o problemas	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone diferentes alternativas para abordar su solución si se trata de una situación problema.	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone alguna alternativa para abordar su comprensión o solución si se trata de una situación problema.	Analiza con dificultad las causas que afectan un fenómeno y no propone alternativas para la comprensión y/o solución del problema.	El análisis que realiza es deficiente y no propone ninguna solución.
2 -9	Resolución de problemas	Reconoce con facilidad las partes de un problema, presentan alternativas para resolverlo correctamente aplicando las leyes de la Física, analizando y argumentado los resultados.	Reconoce las partes del problema, lo resuelve correctamente aplicando las leyes de la Física, realizando un breve análisis.	Presenta dificultad en descomponer las partes problema, resuelve el problema de forma incorrecta aplicando incorrectamente las leyes de la Física.	No identifica las partes del problema, no lo resuelve y no sabe cómo aplicar las leyes de la física.

Rúbrica de evaluación componente experimental

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	**3-4**	**2-3**	**1-2**
1	Identificar conceptos y/o leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

		herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	situación problema.
1-2	Interpretar información.	Interpreta con facilidad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta alguna información relevante representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta con dificultad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta erróneamente la información representada en gráficas, tablas o diagramas.
2-3	Análisis y conclusiones	Explica ampliamente los resultados obtenidos, respaldados por modelos y/o teorías científicas, derivando conclusiones a partir del análisis de resultados.	Explica los resultados obtenidos, argumentando con algunas teorías científicas y derivando algunas conclusiones a partir del análisis de resultados.	Explica con dificultad algunos resultados obtenidos, con poco fundamento científico y derivando algunas conclusiones sin tener en cuenta los resultados obtenidos.	No explica los resultados obtenidos e infiere conclusiones erróneas o no elabora conclusiones.
6-9	Fuentes de información	Las fuentes de información son variadas y confiables. Abstrae la información relevante para	Las fuentes de información son variadas y confiables, pero algunos datos no son relevantes para	Las fuentes de información son limitadas o poco confiables. No toda la información es	Las fuentes de información son escasas y poco confiables para el desarrollo del tema o tiene

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

		el desarrollo del tema. Cita las fuentes consultadas.	el desarrollo del tema. Citan algunas fuentes consultadas.	relevante para el desarrollo del marco teórico., No cita las fuentes consultadas.	poca relación. No citan las fuentes.

BIBLIOGRAFÍA
BAUTISTA, M. JAIRO. Física de la Luz. Publicaciones UMNG. 2018.
BAUTISTA, M. JAIRO. Física de Laboratorio: Óptica. Publicaciones UMNG. 2018.
SERWAY y JEWETT**.** Física Para ciencias e ingenierías Vol 1 y 2. México. Editorial Thomson. 2005 sexta edición. Referencia biblioteca UMNG: 530/S37.
GUIAS DE LABORATORIO: UMNG cursos. Página UMNG/Facultades/Ciencias Básicas y Aplicadas/Departamentos/laboratorio de Física.

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES
Aula virtual UMNG, En esta se publicará los materiales para acompañar al curso donde algunos materiales serán en inglés.
https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm
http://www.compadre.org/osp/webdocs/Tools.cfm?t=Tracker

COMPETENCIA DEL DOCENTE
Pregrado en Física, Licenciatura en Física, Ingeniería Física. Maestría en Física.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
15/07/19	Actualización	
29/07/2019	Actualización	026/2019
18/11/2019	Actualización	069/2019
Actualización de Fechas periodo 2020-2	Se actualizan las fechas con base en el calendario académico 2020-2.	Acta Nº 18 de 8 de Junio de 2020 comité de currículo de Departamento
Actualización Contenido programático.	Inicio periodo académico 2020-2	Acta No. 06 de junio 18 de 2020 Comité de Currículo y Autoevaluación de la Facultad.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 7

NOMBRE DEL PROGRAMA: BIOLOGÍA APLICADA	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	FÍSICA GENERAL
CÓDIGO	43061
SEMESTRE	3
PRERREQUISITOS	MATEMÁTICAS I
CORREQUISITOS	LABORATORIO FÍSICA GENERAL
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	MAURICIO CHAPARRO PARRA
DOCENTE (S)	
CRÉDITOS ACADÉMICOS	3
FECHA DE ELABORACIÓN/ ACTUALIZACIÓN	20 de mayo de 2020

JUSTIFICACIÓN

El movimiento biológico, como el ejemplo máximo del movimiento de la materia, tienen su sustento teórico y experimental en principios y conceptos físicos. Por esto se hace necesario que el estudiante en su formación básica trabaje en la construcción de estos conceptos, aplique principios y manipule las leyes físicas que rigen el movimiento de la materia viva.

OBJETIVO GENERAL

De la labor del docente: Orientar al estudiante durante su construcción de los conceptos físicos básicos de la biología.

Motivar al estudiante para que asimile la física como perspectiva de reflexión con base en el razonamiento inductivo que permite la creación de principios, leyes, teorías y modelos de explicación de fenómenos naturales y aplicaciones biotecnológicas.

Mostrar desde la base del razonamiento lógico deductivo, cómo a partir de las leyes de la física, puede diseñar e implementar procesos para la solución de problemas científico - tecnológicos de la Biología. Proporcionar las herramientas tecnológicas necesarias para que desde la práctica experimental incremente el valor agregado a sus conocimientos.

Del Estudiante: Conocer cómo a partir de la lógica inductiva se construye el conocimiento teórico en física y cómo a partir de las teorías y aplicando la lógica deductiva se solucionan situaciones problémicas, resaltando la relación existente entre la teoría y el experimento.

Identificar e interpretar las leyes de la Física que describen y explican el comportamiento de las partículas, sistemas de muchas partículas y sólidos, desarrollando habilidad y destreza en la aplicación de estas leyes como inicio a su formación científica - básica que le permita sistematizar el trabajo en la solución de problemas biotecnológicos.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

Generar criterios, a través del conocimiento físico de la materia y energía, que le permitan valorar y utilizar de manera científica y tecnológica los recursos naturales para un desarrollo sostenible de la nación.

COMPETENCIA GLOBAL

Al terminar el curso se espera que el estudiante obtenga una comprensión global de los principios de la física y un manejo de las herramientas matemáticas que puedan ser aplicadas a la solución de problemas de la biología contemporánea y a la explicación de ciertos fenómenos o comportamientos de los sistemas vivos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Cognitivas:

1. Conoce los fenómenos y leyes físicas fundamentales.
2. Interpreta conceptos físicos y técnicas matemáticas aplicadas en la Biología.
3. Aplica la metodología científica en el análisis de fenómenos físicos.

Establece interrelaciones de la física con las demás ciencias naturales y la Biología.

Comunicativas:

1. Produce informes, ensayos o resúmenes sobre tópicos relacionados con la disciplina.

Investigativas:

1. Explica en forma verbal o escrita el significado físico de conceptos, leyes y principios de la Física.

Interpreta información y literatura científica.

CONTENIDO

Semana	Tema o actividad presencial	Actividades de trabajo independiente
1 *Julio 27 – Agosto 01*	Introducción. Sistemas de unidades. Análisis dimensional. Conversión de unidades. S.I. Potencias de 10. Órdenes de magnitud. Cifras significativas.	Conceptos de espacio, masa y tiempo. Factores de conversión. Teoría de errores.
	Práctica de laboratorio: Inducción	
2 *Agosto 03 – 08* *(Festivo Viernes 07)*	Vectores y operaciones con vectores. Concepto de fuerza. Tipos de fuerza.	Relaciones matemáticas de proporcionalidad - Factores de escala - Ley de Kleiber (Alometría)
	Práctica de laboratorio: Fuerzas concurrentes	Lectura Aulas virtuales y preparación de preinforme.
3 *Agosto 10 – 15*	Distancia y Desplazamiento. Rapidez, velocidad media y velocidad instantánea. Movimiento Uniforme.	Lectura Dirigida. Leyes de la Escala de los seres vivos
	Práctica de laboratorio: Relación lineal- Movimiento uniforme	Lectura Aulas virtuales y preparación de preinforme.
4 *Agosto*	Aceleración media y aceleración instantánea. Movimiento con aceleración constante.	Velocidad de desplazamiento de los seres vivos.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

17 – 22 (Festivo Lunes 17)	***Práctica de laboratorio:*** Relación Potencial- Movimiento uniformemente acelerado	Lectura Aulas virtuales y preparación de preinforme.
5 *Agosto 24 – 29*	Movimiento en dos dimensiones. Lanzamiento de proyectiles (movimiento parabólico) Aplicaciones. Movimiento circular ***(24 AGOSTO – 05 SEPTIEMBRE) Primer parcial*** ***(24 AGOSTO – 07 SEPTIEMBRE) Registro de Notas***	Lectura Dirigida: Los efectos fisiológicos de la aceleración.
	Práctica de laboratorio: Movimiento parabólico	Pre informe, lectura aula virtual
6 *Agosto 31 – Septiembre 05*	Movimiento en dos dimensiones. Lanzamiento de proyectiles (movimiento parabólico) Aplicaciones. Movimiento circular ***(24 AGOSTO – 05 SEPTIEMBRE) Primer parcial*** ***(24 AGOSTO – 07 SEPTIEMBRE) Registro de Notas***	Lectura Dirigida: La fuerza en los Animales.
	Práctica de laboratorio: Análisis de un Experimento	Pre informe, lectura aula virtual
7 *Septiembre 07 - 12*	Leyes de Newton. Diagramas de cuerpo libre estática traslación.	Lectura Dirigida: Los efectos de la ingravidez sobre el cuerpo Humano.
	Práctica de laboratorio: Dinámica 1	Pre informe, lectura aula virtual
8 *Septiembre 14 - 19*	Leyes de Newton. Diagramas de cuerpo libre. Dinámica	Lectura Dirigida. La propulsión a chorro. El Calamar
	Práctica de laboratorio: Rozamiento	Pre informe, lectura aula virtual
9 *Septiembre 21 – 26*	Definición de trabajo. Fuerzas conservativas y no conservativas.	Lectura dirigida: Balistocardiografía
	Práctica de laboratorio: Tensión superficial	Pre informe, lectura aula virtual
10 *Septiembre 28 – Octubre 03*	Energía Cinética. Energía Potencial. Conservación de la energía.	Lectura Dirigida: El equilibrio en personas y animales
	Práctica de laboratorio: Conservación de la energía	Pre informe, lectura aula virtual
11 *Octubre 05 - 10*	Momento Lineal – Conservación del Momento Lineal. Centro de masas. Movimiento del Centro de Masas. ***(05 AL 19 OCTUBRE) Segundo parcial*** ***(05 AL 20 OCTUBRE) Registro de Notas***	Lectura Dirigida: La marcha y la Carrera
	Práctica de laboratorio: Choques 1D	Pre informe, lectura aula virtual
12 *Octubre 12 - 17 (Festivo Lunes 12)*	Momento Lineal – Conservación del Momento Lineal. Centro de masas. Movimiento del Centro de Masas. ***(05 AL 19 OCTUBRE) Segundo parcial*** ***(05 AL 20 OCTUBRE) Registro de Notas***	Lectura Dirigida: El gato y los saltos de trampolín
	Práctica de laboratorio: Fuerzas Paralelas	Pre informe, lectura aula virtual
13 *Octubre 19 – 24*	Torque. Condiciones de equilibrio rotacional. Deformación.	Lectura Dirigida: Trabajo y potencias musculares
	Práctica de laboratorio: Momento de Inercia	Pre informe, lectura aula virtual

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

14 *Octubre 26 - 31*	Momentos de inercia. Energía Rotacional Conservación del momento angular	Lectura Dirigida: La tasa metabólica.
	Práctica de laboratorio: Ley de Hooke	Pre informe, lectura aula virtual
15 *Noviembre 02 - 07*	Movimiento Armónico Simple	Lectura Dirigida: Cálculo de la potencia muscular dirigida.
	Práctica de laboratorio: Péndulo Simple	Pre informe, lectura aula virtual
16 *Noviembre 09 - 14*	Energía en el movimiento armónico simple. Oscilaciones amortiguadas.	Problemas de Aplicación.
	Práctica de laboratorio: Socialización de notas	
17- 18 *Noviembre 16 – Diciembre 01 (Festivo Lunes 16)*	***(17 AL 30 DE NOVIEMBRE) EXAMEN FINAL Y SOCIALIZACIÓN DE NOTAS (17 NOVIEMBRE – 01 DICIEMBRE) Digitación de notas***	
ACTUALIZACIÓN 20/05/2020		

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Actividad a evaluar	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Trabajo asistido: Quices, talleres	2	20	2	20	2	20
Docencia directa Parcial	1	50	1	50	1	50
Trabajo individual Informes de Laboratorio	4	30	4	30	4	30
		100		100		100

Nota de Laboratorio:

La calificación obtenida en cada corte en el Laboratorio de Física General que el estudiante inscribió y cursa simultáneamente con la teoría, corresponde al 30% de cada corte en la asignatura teórica Física General.

El promedio de las notas de los quices es equivalente a la nota de un informe.

La nota de laboratorio en cada corte corresponde al promedio de las notas de los informes.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN FÍSICA TEÓRICA

Competencias	Indicadores	Niveles

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

		4-5	3-4	2-3	1-2
1	Identificar e interpretar conceptos y leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.
2-3	Análisis de fenómenos físicos y/o problemas	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone diferentes alternativas para abordar su solución si se trata de una situación problema.	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone alguna alternativa para abordar su comprensión o solución si se trata de una situación problema.	Analiza con dificultad las causas que afectan un fenómeno y no propone alternativas para la comprensión y/o solución del problema.	El análisis que realiza es deficiente y no propone ninguna solución.
2 -3	Resolución de problemas	Reconoce con facilidad las partes de un problema, presentan alternativas para resolverlo correctamente aplicando las leyes de la Física, analizando y argumentado los resultados.	Reconoce las partes del problema, lo resuelve correctamente aplicando las leyes de la Física, realizando un breve análisis.	Presenta dificultad en descomponer las partes problema, resuelve el problema de forma incorrecta aplicando incorrectamente las leyes de la Física.	No identifica las partes del problema, no lo resuelve y no sabe cómo aplicar las leyes de la física.

BIBLIOGRAFÍA

1. Libros textos

TRUSKEY, GEORGE A.,Transport phenomena in biological systems Segunda edición. Pearson Prentice Hall, 2009. [Referencia Biblioteca UMNG: 571.6 T78t]

AURENGO A. Biofísica. McGrawHill. 2008. [Referencia Biblioteca UMNG: 612.01/A76b]

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

ENDERLE JHON D., BRONZINO JOSEPH D. Introduction to Biomedical Engineering. Tercera edición. Academic Press. 2012. [Referencia Biblioteca UMNG: 610.28/E53i]

SERWAY y JEWETT. Física Para ciencias e ingenierías Vol 1 y 2. México. Editorial Thomson. 2005, sexta edición. [Referencia Biblioteca UMNG: 530/S37].

SEARS - ZEMANSKY - YOUNG FREEDMAN. Física Universitaria. Vol 1. y 2. Décimo segunda y décimo tercera edición. Editorial Addison Wesley Longman. México 2004. [Referencia Biblioteca UMNG: 530/S31f]

CROMER ALAN, Física para las Ciencias de la Vida. Tercera edición Editorial Reverte Worth Publishers. New York 1999. [Referencia Biblioteca UMNG: 346.072/L31c]

MC DONALD, Física para las Ciencias de la Vida y de la Salud. Tercera Edición. Editorial Educativa. [Referencia Biblioteca UMNG: 571.4/M12f]

CUSSO, F, LÓPEZ, C, VILLAR, R. Física de los Procesos Biológicos. Vol 2 y Vol 3. Ed. Club Universitario. 2007 [Referencia Biblioteca UMNG: 537.1/V45f]

NEWMAN, J. Physics of the life sciences. Spriger. 2008

RAFF H., LEVITSKY M., Fisiología médica, un enfoque por aparatos y sistemas. McGrawHill. 2013.

COSTANZO N., Fisiología. Cuarta edición. Elsevier. 2011.

KARUNAKARAN, C. Biosensors and bioelectronics. Oxford: Elsevier Inc., 2015. [Referencia Biblioteca UMNG: 610.28 K17b]

BAIRD D. C., CASTRO PEÑA J., Experimentación: Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos. Segunda edición. México, Pearson.1991. ISBN: 0132953382 [Referencia Biblioteca UMNG: 519.53/B14]

2. Libros electrónicos

http://www.umng.edu.co/catalogos-en-linea/libros-electronicos
http://www.pearsonbv.com/default.asp

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

1. Enlaces en la red

http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/
http://www.jfinternational.com/mf/termodinamica.html
https://phet.colorado.edu/es/simulations

2. Curso virtual

Aulas virtuales de Biofísica 1 de la UMNG y Laboratorio de Biofísica 1 de la UMNG. En estas se publicará el material para acompañar al curso donde se incluirán algunos documentos en inglés.

COMPETENCIA DEL DOCENTE

Título profesional en Física, Licenciatura en Física o Ingeniería Física, con Maestría y/o Doctorado en Física y experiencia docente universitaria en el área de Biofísica.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
Ajuste al formato	Adición del nombre de la asignatura y dos semanas más que corresponden al examen final y a la socialización de notas.	Acta N°06 de 2018 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Inclusión de rúbrica de evaluación	Incluir rúbrica de evaluación a los contenidos programáticos, evaluación por competencias	Acta N°04 de abril de 2019 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Actualización a las fechas de las semanas del semestre	Actualización del semestre	Acta N°07 de abril de 2019 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Actualización fechas periodo académico 2020-1	Se actualizan las fechas con base en el calendario académico 2020-1	Acta N° 069 de Comité de Departamento
Actualización de Fechas periodo 2020-2	Se actualizan las fechas con base en el calendario académico 2020-2.	Acta Nº 18 de 8 de Junio de 2020 comité de currículo de Departamento
Actualización Contenido programático.	Inicio periodo académico 2020-2	Acta No. 06 de junio 18 de 2020 Comité de Currículo y Autoevaluación de la Facultad.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 10

PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL, INGENIERÍA INDUSTRIAL, INGENIERÍA MECATRÓNICA, INGENIERÍA MULTIMEDIA, INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES, INGENIERÍA AMBIENTAL, INGENIERÍA BIOMÉDICA.	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	**FÍSICA MECÁNICA**
CÓDIGO	**1002013**
SEMESTRE	**2**
PRERREQUISITOS	**Ninguno**
CORREQUISITOS	**Ninguno**
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	Juan Carlos Cardona Gomez (Campus Cajicá) Jhon Henry Vargas Beltrán (Calle100)
DOCENTE (S)	**CALLE 100:** Rodríguez Manuel Mappe Adalberto Castiblanco Raúl Rodríguez Herney Cuervo Margoth Rodríguez Fery Acevedo Orlando Vinchira Manuel Cortés Héctor Mendoza Luis Soler Alba Mendoza Luis Soler Alba Reyes Pedro Lemus José Galán Jorge **CAMPUS CAJICÁ:** Alvarado Hernán Aristizabal Héctor Carvajal Eduar Garzón July Molina Fernando Rojas Ángela Romero Boris Vega Javier Navarrete Iván

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

CRÉDITOS ACADÉMICOS	**4**
FECHA DE ELABORACIÓN/ ACTUALIZACIÓN	**25/05/2020**

JUSTIFICACIÓN

La Física es una ciencia fundamental, que estudia los principios básicos del universo y es la base para la comprensión de otras ciencias como la biología, la química, la astronomía y de gran aplicación en todos los campos de la ingeniería. La Física mecánica clásica, se ocupa especialmente del estudio del movimiento de cuerpos macroscópicos, que se mueven a velocidades menores que la velocidad de la luz.

Una gran cantidad de asignaturas del área profesional en Ingeniería, desarrollan aplicaciones de las leyes, principios y conceptos físicos. Por esto se hace necesario que el estudiante en su formación básica trabaje en la construcción de estos conceptos, para que adquiera la capacidad de utilizar y aplicar las diferentes teorías y principios de las leyes físicas en la solución de problemas en su campo profesional.

OBJETIVO GENERAL

Orientar al estudiante en la construcción de los conceptos físicos básicos de la mecánica.

Motivar al estudiante para que asimile la física como perspectiva de reflexión con base en el razonamiento inductivo que permite la creación de principios, leyes, teorías y modelos de explicación de fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas.

Mostrar desde la base del razonamiento lógico deductivo, como a partir de las leyes de la física, puede diseñar e implementar procesos para la solución de problemas científico - tecnológicos de la Ingeniería.

Proporcionar las herramientas tecnológicas necesarias para que desde la práctica experimental incremente el valor agregado a sus conocimientos.

Conocer como a partir de la lógica inductiva se construye el conocimiento teórico en física y como a partir de las teorías y aplicando la lógica deductiva se solucionan situaciones problemáticas, resaltando la relación existente entre la teoría y el experimento.

Identificar e interpretar las leyes de la mecánica que describen y explican el comportamiento de las partículas, sistemas de muchas partículas y sólidos, desarrollando habilidad y destreza en la aplicación de estas leyes como inicio a su formación científica - básica que le permita sistematizar el trabajo en la solución de problemas tecnológicos.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

Generar criterios, a través del conocimiento físico de la materia y energía, que le permitan valorar y utilizar de manera científica y tecnológica los recursos naturales para un desarrollo sostenible de la nación.

COMPETENCIA GLOBAL

Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Física Mecánica, y su aplicación para la resolución de problemas propios en ingeniería.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. *Identificar e interpretar conceptos y leyes presentes en los fenómenos físicos y/o en situaciones problema.*
2. *Comprender y analizar los conceptos, modelos y estrategias para abordar y resolver problemas.*
3. *Explicar y aplicar los conocimientos científicos argumentando los resultados obtenidos de una situación problema.*
4. *Identificar e interpretar conceptos y leyes presentes en los fenómenos físicos y/o en situaciones problema.*
5. *Explicar y aplicar los conocimientos científicos argumentando los resultados obtenidos de una situación problema.*
6. *Analizar e inferir conclusiones de los resultados obtenidos.*
7. *Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.*

CONTENIDO

Semana	Tema o actividad presencial	Actividades de trabajo independiente
1 **27 julio 2020 al 2 agosto 2020**	*Introducción. Sistemas de unidades. Análisis dimensional. Conversión de unidades Introducción de cantidades escalares y vectores.*	*Conceptos de espacio, masa y tiempo. Factores de conversión. Lectura: Definición de Vectores*
	Practica de laboratorio: Inducción	*Lectura: Aulas virtuales y preparación de preinforme*
2 **3 agosto 2020 al 9 agosto 2020**	*Vectores unitarios. Representación de un vector en coordenadas cartesianas y polares. Suma y resta de vectores*	*Operaciones vectoriales: producto punto y producto vectorial*
	Practica de laboratorio Teoría de errores	*Lectura: Aulas virtuales y preparación de preinforme*
3 **10 agosto 2020 al 16 agosto 2020**	*Variables cinemáticas: posición, desplazamiento, rapidez media, velocidad media y velocidad instantánea. Aceleración media y aceleración instantánea. Movimiento uniforme.*	*Interpretación gráfica de posición, velocidad y aceleración como función del tiempo.*
	Practica de laboratorio: Aparatos de medida.	*Lectura: Aulas virtuales y preparación de preinforme*
4 **17 agosto 2020 al 23 agosto 2020**	*Movimiento con aceleración constante. Interpretación gráfica de las diferentes formas de movimiento. Movimiento con aceleración variable. Caída libre*	*Aplicación del cálculo integral para relacionar: posición, velocidad y aceleración*
	Practica de laboratorio: Movimiento Uniforme	*Lectura: Aulas virtuales y preparación de preinforme*

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

5 **24 agosto 2020 al 30 agosto 2020**	*Movimiento en dos dimensiones. Lanzamiento de proyectiles. (movimiento parabólico) Aplicaciones* *Movimiento circular uniforme. Variables angulares: Periodo, frecuencia, posición y rapidez angular. Aceleración centrípeta. Aplicaciones* **TEORÍA: PRIMER PARCIAL**.(24 ago – 5 sep) (Registro de Notas 24 ago- 7 sep)	*Representación vectorial de posición, velocidad y aceleración en el movimiento bidimensional*
	Practica de laboratorio: Movimiento Uniforme Acelerado	*Lectura: Aulas virtuales y preparación de preinforme*
6 **31 agosto 2020 al 6 septiembre 2020**	*Movimiento en dos dimensiones. Lanzamiento de proyectiles. (movimiento parabólico) Aplicaciones* *Movimiento circular uniforme. Variables angulares: Periodo, frecuencia, posición y rapidez angular. Aceleración centrípeta. Aplicaciones* **TEORICA: PRIMER PARCIAL**.(24 ago – 5 sep) (Registro de Notas 24 ago- 7 sep)	*Representación vectorial de posición, velocidad y aceleración en el movimiento bidimensional*
	Practica de laboratorio: Movimiento en dos dimensiones	*Lectura: Aulas virtuales y preparación de preinforme*
7 **7 septiembre 2020 al 13 septiembre 2020**	*Movimiento Relativo.* *Introducción a la dinámica: concepto de fuerza, clases de fuerzas. Concepto de masa y peso*	*Velocidad relativa. Fuerzas de la naturaleza. Sistemas de referencia inercial y no inercial* *Lectura Capitulo 13: Gravitación*
	Practica de laboratorio: Análisis de un experimento	*Lectura: Aulas virtuales*
8 14 septiembre 2020 al 20 septiembre 2020	*Leyes de Newton.*	*Estudiar ejercicios y problemas propuestos.*
	Practica de laboratorio: Vectores concurrentes (Mesa de fuerzas)	*Lectura: Aulas virtuales y preparación de preinforme*
9 **21 septiembre 2020 al 27 septiembre 2020**	*Diagramas cuerpo libre y aplicaciones a las leyes de Newton*	*Estudiar ejercicios y problemas propuestos.*
	Practica de laboratorio: Fuerzas de rozamiento	*Lectura: Aulas virtuales y preparación de preinforme*
10 **28 septiembre 2020 al 4 octubre 2020**	*Problemas dinámicos de dos o más cuerpos. Aplicaciones. Fuerzas de fricción: estática y cinética*	*Estudiar ejercicios y problemas propuestos.* *Lectura Dinámica Circular: Capítulo 5. Sección 5.4*
	Practica de laboratorio: Dinámica I	*Lectura: Aulas virtuales y preparación de preinforme*
11 5 octubre 2020 al 11 octubre 2020	*Definición de trabajo. Trabajo realizado por fuerzas constantes y fuerzas variables. Potencia* **SEGUNDO PARCIAL. (05 AL 19 DE OCTUBREI)** (Registro de Notas 05 AL 20 DE OCTUBRE)	*Estudiar ejercicios y problemas propuestos.*
	Practica de laboratorio: Dinámica II	*Lectura: Aulas virtuales y preparación de preinforme*
	Definición de trabajo. Trabajo realizado por fuerzas constantes y fuerzas variables. Potencia	*Estudiar ejercicios y problemas propuestos*

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

12 **12 octubre 2020 al 18 octubre 2020**	**SEGUNDO PARCIAL. (05 AL 19 DE OCTUBREI)** (Registro de Notas 05 AL 20 DE OCTUBRE)	*Concepto de Torque (Capitulo 10 ; sección 10.1)*
	Practica de laboratorio: Fuerzas variables ley de Hooke	*Lectura: Aulas virtuales*
13 **19 octubre 2020 al 25 octubre 2020**	*Trabajo y energía cinética. Fuerzas conservativas y no conservativas. Potencia. Energía potencial. Aplicaciones*	*Teorema trabajo-energía*
	Practica de laboratorio: Fuerzas Paralelas	*Lectura: Aulas virtuales*
14 **26 octubre 2020 al 1 noviembre 2020**	*Teorema de la conservación de la energía. Conservación de la energía para sistemas donde hay solamente fuerzas conservativas Aplicaciones*	*Teorema trabajo-energía Interpretación diagramas de energía*
	Practica de laboratorio: Conservación de la energía	*Lectura: Aulas virtuales y preparación de preinforme*
15 2 noviembre 2020 al 8 noviembre 2020	*Teorema de la conservación de la energía. Conservación de la energía para sistemas donde hay fuerzas no conservativas* *Ejercicios de Aplicación*	*Teorema trabajo-energía Interpretación diagramas de energía* *Conservación de la Energía*
	Practica de laboratorio: Colisiones 1D	*Lectura: Aulas virtuales y preparación de preinforme*
16 **9 noviembre 2020 al 15 noviembre 2020**	*Cantidad de movimiento lineal e impulso. Ley de conservación. Colisiones.*	*Conservación del momento lineal. Centro de masa y centro de gravedad*
	Practica de laboratorio: Colisiones 2D	*Lectura: Aulas virtuales y preparación de preinforme*
17- 18 **16 noviembre 2020 al 30 noviembre 2020**	***EXAMEN FINAL (17 AL 30 DE NOVIEMBRE)*** (Registro de Notas 17 AL 01 Dic)	

ACTUALIZACIÓN 25-05-2020

SISTEMA DE EVALUACIÓN

RÚBRICA DE EVALUACIÓN FÍSICA TEÓRICA

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1	Identificar e interpretar conceptos y leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

		matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	
2-3	Análisis de fenómenos físicos y/o problemas	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone diferentes alternativas para abordar su solución si se trata de una situación problema.	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone alguna alternativa para abordar su comprensión o solución si se trata de una situación problema.	Analiza con dificultad las causas que afectan un fenómeno y no propone alternativas para la comprensión y/o solución del problema.	El análisis que realiza es deficiente y no propone ninguna solución.
2 -3	Resolución de problemas	Reconoce con facilidad las partes de un problema, presentan alternativas para resolverlo correctamente aplicando las leyes de la Física, analizando y argumentado los resultados.	Reconoce las partes del problema, lo resuelve correctamente aplicando las leyes de la Física, realizando un breve análisis.	Presenta dificultad en descomponer las partes problema, resuelve el problema de forma incorrecta aplicando incorrectamente las leyes de la Física.	No identifica las partes del problema, no lo resuelve y no sabe cómo aplicar las leyes de la física.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN FÍSICA PRÁCTICA

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1	Identificar conceptos y/o leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.
1-2	Interpretar información.	Interpreta con facilidad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta alguna información relevante representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta con dificultad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta erróneamente la información representada en gráficas, tablas o diagramas.
2-3	Análisis y conclusiones	Explica ampliamente los resultados obtenidos, respaldados por modelos y/o teorías científicas, derivando	Explica los resultados obtenidos, argumentando con algunas teorías científicas y derivando algunas	Explica con dificultad algunos resultados obtenidos, con poco fundamento científico y derivando	No explica los resultados obtenidos e infiere conclusiones erróneas o no elabora conclusiones.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

		conclusiones a partir del análisis de resultados.	conclusiones a partir del análisis de resultados.	algunas conclusiones sin tener en cuenta los resultados obtenidos.	
4	Fuentes de información	Las fuentes de información son variadas y confiables. Abstrae la información relevante para el desarrollo del tema. Cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son variadas y confiables, pero algunos datos no son relevantes para el desarrollo del tema. Citan algunas fuentes consultadas.	Las fuentes de información son limitadas o poco confiables. No toda la información es relevante para el desarrollo del marco teórico., No cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son escasas y poco confiables para el desarrollo del tema o tiene poca relación. No citan las fuentes.

Actividad a evaluar	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Trabajo asistido: Quices, talleres	3	20	3	20	3	20
Docencia directa Parcial	1	50	1	50	1	50
trabajo individual Laboratorios	5	30	5	30	5	30
		100		100		100

La calificación obtenida en cada corte, en el Laboratorio de Física que el estudiante inscribió y cursa simultáneamente con la teoría, corresponde al 30% de cada corte en la asignatura teórica Física Mecánica. El docente del laboratorio de Física Mecánica, consigna las notas en base de datos que para tal fin hay en el laboratorio. El docente de la asignatura teórica, hará el cómputo correspondiente. La evaluación del laboratorio es acorde con la siguiente tabla:

	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

Pre informe. cuises	4	20	4	20	4	20
trabajo individual Informes laboratorios	4	80	4	80	4	80
		100		100		100

BIBLIOGRAFÍA

BAIRD, (1991), Experimentación, México, Prentice Hall Hispanoamericana.

BAUTISTA, M. JAIRO. Física Mecánica Traslacional. UMNG. 2010. ISBN: 978-958-98107-4-3.

GIAMBERARDINO VICENZO. Teoría de los errores. Editorial Reverte Venezolana, S.A. Caps.1-4.

REYES, T. PEDRO J. Las Unidades de Medición Tienen su Cuento. UMNG. 2012. ISBN: 978-958-8403-73-1.

SEARS - ZEMANSKY - YOUNG FREEDMAN. Física Universitaria. Vol 1. Décimo tercera edición. Editorial Pearson. México 2013. Referencia biblioteca UMNG: 530/S31f (Texto Guía)

SERWAY y JEWETT**.** Física Para ciencias e ingenierías Vol 1. México. Editorial Thomson. 2005 sexta edición. Referencia biblioteca UMNG: 530/S37.

TIPLER PAUL A. Physics for scientists and engineers fourth edition. Wit freeman and company / worth publishers. New York 1999. Referencia biblioteca UMNG: 346.072/L31c

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

Enlaces en la red: Página del curso (Aula Virtual). Algunos de los contenidos incluidos en el aula virtual estarán en inglés.

Recursos didácticos. Laboratorio con Equipamiento de Equipos para la realización de prácticas de Mecánica.

Material Multimedia: Hardware: Laboratorio de Física con Equipamiento de Equipos de Cómputo e Interfaces para la adquisición y tratamiento de datos experimentales. Software: de las Interfaces compatible con Microsoft Office.

http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/unidades/unidades/unidades_1.html
https://www.google.com/search?q=sistema+internacional+de+unidades+tabla&client=firefox-b&sa=X&tbm=isch&tbo=u&source=univ&ved=0ahUKEwizuq6gu6zVAhUBzCYKHaj2BE
http://www.lawebdefisica.com/rama/mecanica.php
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cinematica/cinematica.htm
http://es.wikipedia.org/wiki/Fuerza
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/dinamica.htm
http://www.fisicapractica.com/fuerzas-conservativas.php

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

http://ocw.mit.edu/courses/physics/
http://oyc.yale.edu/physics/phys-200

COMPETENCIA DEL DOCENTE

El docente de las materias de física deber tener título de grado en Física ó Licenciatura en Física con estudios de posgrado en Física (Maestría y/o Doctorado), con experiencia docente mínima de dos años como docente en Física en instituciones Universitarias.

Nota. Para los docentes Públicos de Carrera, el perfil se encuentra determinado en las convocatorias de las Facultades.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
15/07/19	Actualización	07 de 2019 CCA
29/07/2019	Actualización	Acta 026/2019 Comité de Departamento
Inclusión de rúbrica de evaluación	Incluir rúbrica de evaluación a los contenidos programáticos, evaluación por competencias	Acta N°04 de abril de 2019 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
18/11/19	Actualización	Acta N° 069 de comité de departamento diciembre 2019.
8/6/20	Actualización	Acta N° 018 de comité de departamento junio 2020.
Actualización Contenido programático.	Inicio periodo académico 2020-2	Acta No. 06 de junio 18 de 2020 Comité de Currículo y Autoevaluación de la Facultad.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 8

PROGRAMA: ING. MECATRÓNICA, ING. INDUSTRIAL, ING. MULTIMEDIA, ING. TELECOMUNICACIONES, ING. BIOMÉDICA, ING. AMBIENTAL	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	**Física Electricidad y Magnetismo**
CÓDIGO	**100203**
SEMESTRE	**Tercero (Ing. Mecatrónica, Ing. Biomédica, Ing. Multimedia) ó Cuarto (Ing. Civil, Ing. Industrial, Ing. Multimedia, Ing. Telecomunicaciones, Ing. Ambiental)**
PRERREQUISITOS	**Física I - mecánica**
CORREQUISITOS	**1002013 Física Mecánica y Laboratorio**
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	**Jesus Adalberto Mappe (Bogotá)** **Adriana Quiroga (Campus Nueva Granada)**
DOCENTE (S)	**Sede Bogotá** **Nina Clavijo** **Alba Soler** **Francisco Cortés** **Adalberto Mappe** **Jeemmy Mendieta** **Orlando Acevedo** **Jorge Galán** **Héctor Cortés** **Raúl Castiblanco** **José Lemus** **Luis Mendoza** **Rodrigo Bermúdez** **Angel Chaparro** **Pedro Reyes** **Pilar Barrera** **Herney Rodríguez** **Jhon Vargas** **Ericka Herazo** **Jesús Daza** **Manuel Vínchira** **Sede Campus Nueva Granada** **Acero Anggie** **Alvarado Ana** **Carvajal Eduar** **Jiménez Alejandro** **Molina Fernando** **Rodríguez Edgar** **Rojas Ángela** **Romero Boris** **Chaparro Mauricio**
CRÉDITOS ACADÉMICOS	**4**
FECHA DE ELABORACIÓN/ ACTUALIZACIÓN	**Mayo 26 de 2020**

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

JUSTIFICACIÓN

En la Ingeniería actual, las aplicaciones tecnológicas prácticas derivadas de los fenómenos electromagnéticos son de gran importancia. Por esto es fundamental que el estudiante en su formación básica estudie los conceptos, principios y leyes que rigen la electricidad y el magnetismo con el ánimo de comprender su utilidad en la vida práctica cotidiana y estar en la capacidad de explicar y utilizar los avances científicos y tecnológicos que en estos campos se están presentando.

OBJETIVO GENERAL

De la labor del docente: Orientar al estudiante durante su construcción de los conceptos físicos básicos de la electricidad y el magnetismo.
Motivar al estudiante para que asimile la física como perspectiva de reflexión con base en el razonamiento inductivo que permite la creación de principios, leyes, teorías y modelos de explicación de fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas.
Proporcionar las herramientas tecnológicas necesarias para que desde la práctica experimental incremente el valor agregado a sus conocimientos.

Del Estudiante: Conocer como a partir de la lógica inductiva se construye el conocimiento teórico en física y como a partir de las teorías y aplicando la lógica deductiva se solucionan situaciones problémicas, resaltando la relación existente entre la teoría y el experimento.
Identificar e interpretar las leyes del electromagnetismo que describen y explican el comportamiento de las partículas cargadas eléctricamente en campos eléctricos y magnéticos, la producción de campos, la inducción electromagnética, desarrollando habilidad y destreza en la aplicación de estas leyes como inicio a su formación científica - básica que le permita sistematizar el trabajo en la solución de problemas tecnológicos.
Generar criterios, a través del conocimiento físico de la materia y energía, que le permitan valorar y utilizar de manera científica y tecnológica los recursos naturales para un desarrollo sostenible de la nación.

COMPETENCIA GLOBAL

Durante el curso el estudiante desarrolla competencias globales de aprendizaje, mediante procesos de análisis, síntesis y razonamiento crítico al solucionar problemas teóricos y prácticos, en un trabajo académico Auto motivado, ético creativo individual y colectivo que le permitirán desempeñarse profesionalmente en favor de la sociedad.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. **Cognitivas**:
1. Reconoce y relaciona los conceptos físicos fundamentales del electromagnetismo.
2. Aplica las técnicas matemáticas en cálculos, demostraciones y soluciones de la Física del electromagnetismo.
3. Aplica el método científico para elaborar su conocimiento de la asignatura.
4. Elabora interrelaciones de la Física con las demás ciencias naturales y la Ingeniería evaluando aplicaciones.

Comunicativas:

2. Expresa por escrito o verbalmente su interpretación de los conceptos relacionados con la Física Electricidad y Magnetismo.
3. Elabora informes consistentes de las prácticas de laboratorio, ensayos o resúmenes sobre tópicos relacionados con la disciplina.

Investigativas:

1. Presenta y sustenta sus investigaciones en temas de su interés relacionados con la asignatura en exposiciones.
2. Interpreta información y literatura científica recomendada o buscada por interés propio.
3. Evalúa autónomamente sus conocimientos frente a los presentados en los diferentes escenarios virtuales de acceso en la universidad o en los diferentes medios de comunicación.

Conocimiento y la Interacción con el Mundo Físico:

- Interactúa con el mundo Físico, tanto en lo natural como en el generado por el hombre en su quehacer creativo, respetando la vida propia, la de los demás y los recursos naturales.

CONTENIDO ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

Semana	Tema o actividad presencial		Actividades de trabajo independiente
1 *JULIO 27-AGOSTO 1*	TEO	Carga eléctrica. Estructura de la materia. Conductores y aislantes. Ley de Coulomb. Principio de superposición.	Modelos atómicos. Cargas eléctricas y sus propiedades.
	LAB	Práctica: Inducción	Concepto de campo eléctrico
2 *AGOSTO 3-8* *VIERNES 7 FESTIVO*	TEO	Aplicaciones Fuerza de Coulomb Campo eléctrico y cálculo del campo eléctrico de distribuciones discretas.	Líneas de campo eléctrico. Dipolo eléctrico.
	LAB	Práctica: Electroscopio	Pre informe, lectura aula virtual
3 *AGOSTO 10-15*	TEO	Movimiento de cargas en campos eléctricos uniformes. Campo eléctrico de distribuciones continuas de Carga. Aplicaciones Campos Electrostáticos.	Cargas y campos eléctricos. Movimiento de cargas eléctricas en campos eléctricos.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

	LAB	Práctica: Aparatos de medida eléctrica	Pre informe, lectura aula virtual
4 *AGOSTO 17-22* *LUNES 17 FESTIVO*	TEO	Flujo de campo eléctrico. Ley de Gauss. Aplicaciones ley de Gauss	Concepto de flujo. Aplicaciones ley de Gauss.
	LAB	Práctica: Superficies Equipotenciales	Pre informe, lectura aula virtual
5 *AGOSTO 24-29*	TEO	Energía potencial eléctrica. Potencial eléctrico. Cálculos de potencial. Relación entre el potencial y el campo eléctrico. Conceptos de energía y de potencial. ***(24 AGOS– 5 SEPT) Primer parcial*** ***(24 AGOS – 7 SEPT) Registro de Notas***	Conceptos de energía y de potencial
	LAB	Práctica: Resistencias en serie y paralelo	Pre informe, lectura aula virtual
6 *AGOSTO 31.* *SEPTIEMBRE 5*	TEO	Energía potencial eléctrica. Potencial eléctrico. Cálculos de potencial. Relación entre el potencial y el campo eléctrico. Conceptos de energía y de potencial ***(24 AGOS– 5 SEPT) Primer parcial*** ***(24 AGOS – 7 SEPT) Registro de Notas***	Conceptos de energía y de potencial.
	LAB	Práctica: Ley de Ohm.	Pre informe, lectura aula virtual
7 *SEPTIEMBRE 7-12*	TEO	Capacitores y capacitancia. Cálculo de capacitancia en el vacío. Combinación de capacitores. Almacenamiento de energía. Capacitores con dieléctricos.	Concepto de capacitancia. Aplicaciones de los capacitores
	LAB	Práctica: Circuitos serie y paralelo	Pre informe, lectura aula virtual
8 *SEPTIEMBRE 14-19*	TEO	Corriente eléctrica. Densidad de corriente. Resistencia y resistividad. Ley de Ohm. Circuitos de corriente Continua. Leyes de Kirchhoff. Circuitos RC	Conceptos de: corriente y resistencia eléctrica. Relación entre Campo eléctrico y la resistencia. Soluciones de sistemas de ecuaciones simultáneas.
	LAB	Práctica: Leyes de Kirchhoff I	Pre informe, lectura aula virtual
9 *SEPTIEMBRE 21-26*	TEO	Campo magnético. Fuerza magnética sobre cargas móviles	Conceptos de magnetismo, campo magnético
	LAB	Práctica: Leyes de Kirchhoff II	Pre informe, lectura aula virtual
10 *SEPTIEMBRE 28-OCTUBRE 3*	TEO	Aplicaciones Fuerza Magnética sobre cargas móviles. Fuerza magnética sobre conductores de corriente. Fuerza y momento de torsion sobre espiras	Efecto Hall
	LAB	Práctica: Puente de Wheatstone.	Pre informe, lectura aula virtual
11 *OCTUBRE 5-10*	TEO	Fuentes de campos Magnéticos. Ley de Biot- Savart. Fuerza magnética entre alambres conductores paralelos ***(5 – 19 OCTUBRE) Segundo parcial*** ***(5 – 20 OCTUBRE) Registro de Notas***	Campo magnético de una carga en movimiento
	LAB	Práctica: Circuito RC.	Pre informe, lectura aula virtual

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

12 *OCTUBRE 12-17* *LUNES 12* *FESTIVO*	TEO	Fuentes de campos Magnéticos. Ley de Biot- Savart. Fuerza magnética entre alambres conductores paralelos ***(5 – 19 OCTUBRE) Segundo parcial*** ***(5 – 20 OCTUBRE) Registro de Notas***	Campo magnético de una carga en movimiento
	LAB	Práctica: Inducción electromagnética	Pre informe, lectura aula virtual
13 *OCTUBRE 19-24*	TEO	Cálculos de campos magnéticos producido por alambres, espiras y solenoides.	Solenoides y toroides, aplicaciones
	LAB	Práctica: Campo Magnético Terrestre	Pre informe, lectura aula virtual
14 *OCTUBRE 26-31*	TEO	Ley de Ampere. Aplicaciones.	Cálculo de Campos Magnéticos mediante ley de Ampere para Solenoides y toroides. Magnetismo en la materia.
	LAB	Práctica: Relación carga masa	Pre informe, lectura aula virtual
15 *NOVIEMBRE 2-7* *LUNES 2* *FESTIVO*	TEO	Flujo Magnético. Ley de Gauss del magnetismo. Ley de Faraday. Inducción magnética.	Leyes de Maxwell y su interpretación.
	LAB	Práctica: Transformadores	Pre informe, lectura aula virtual
16 *NOVIEMBRE 9-14*	TEO	Ley de Lenz. Fuerza electromotriz	Generadores eléctricos
	LAB	Prácticas de Recuperación	
17- 18 *16-28 DE NOVIEMBRE* *LUNES 16* *FESTIVO*	***(17-30 NOVIEMBRE) EXAMEN FINAL*** ***(17 NOVIEMBRE- 1 DICIEMBRE)Digitación de notas***		

SISTEMA DE EVALUACIÓN

	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	**Valor %**	**Cantidad**	**Valor %**	**Cantidad**	**Valor %**
Trabajo asistido: Quices, talleres	1	20	1	20	1	20
Docencia directa Parcial	1	50	1	50	1	50
Trabajo individual Laboratorios	4	30	4	30	4	30
		100		100		100

La calificación obtenida en cada corte, en el Laboratorio de Física que el estudiante inscribió y cursa simultáneamente con la teoría, corresponde al 30% de cada corte en la asignatura teórica Física Electricidad y Magnetismo. El docente del laboratorio de Física Electricidad y Magnetismo, consigna las notas en la carpeta que para tal fin hay en el laboratorio. El docente de la asignatura teórica, hará el cómputo correspondiente. La evaluación del laboratorio es correspondiente con la siguiente tabla:

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Docencia directa, quices.	4	20	4	20	4	20
Trabajo individual Informes laboratorios	4	80	4	80	4	80
		100		100		100

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1	Identificar e interpretar conceptos y leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.
2-3	Análisis de fenómenos físicos y/o problemas	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone diferentes alternativas para abordar su solución si se trata de una situación problema.	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone alguna alternativa para abordar su comprensión o solución si se trata de una situación problema.	Analiza con dificultad las causas que afectan un fenómeno y no propone alternativas para la comprensión y/o solución del problema.	El análisis que realiza es deficiente y no propone ninguna solución.
2 -3	Resolución de problemas	Reconoce con facilidad las partes de un problema, presentan alternativas para resolverlo correctamente aplicando las leyes de la Física, analizando y argumentado los resultados.	Reconoce las partes del problema, lo resuelve correctamente aplicando las leyes de la Física, realizando un breve análisis.	Presenta dificultad en descomponer las partes problema, resuelve el problema de forma incorrecta aplicando incorrectamente las leyes de la Física.	No identifica las partes del problema, no lo resuelve y no sabe cómo aplicar las leyes de la física.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Trabajo asistido: Quices, talleres	2	20	2	20	2	20
Docencia directa Parcial	1	50	1	50	1	50
Trabajo individual Laboratorios	4	30	4	30	4	30
		100		100		100

La calificación obtenida en cada corte, en el Laboratorio de Física que el estudiante inscribió y cursa simultáneamente con la teoría, corresponde al 30% de cada corte en la asignatura teórica Física Electricidad y Magnetismo. El docente del laboratorio de Física Electricidad y Magnetismo, consigna las notas en la carpeta que para tal fin hay en el laboratorio. El docente de la asignatura teórica, hará el cómputo correspondiente. La evaluación del laboratorio es correspondiente con la siguiente tabla:

	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Docencia directa, quices.	4	20	4	20	4	20
Trabajo individual Informes laboratorios	4	80	4	80	4	80
		100		100		100

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

1. BAIRD, (1991), Experimentación, México, Prentice Hall Hispanoamericana
2. Enlaces en la red: Página del curso (Aula Virtual). Algunos de los contenidos incluídos en el aula virtual estarán en inglés.
3. Material Multimedia: Hardware: Laboratorio de Física con Equipamiento de Equipos de Computo e Interfaces para la adquisición y tratamiento de datos experimentales. Software: de las Interfaces compatible con Microsoft Office.
4. Recursos didácticos. Laboratorio con Equipamiento de Equipos para la realización de prácticas de Electromagnetismo.
5. http://descom.jmc.utfsm.cl/ccontreras/capitulo8-1.pdf
6. http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/elecmagnet/campo_electrico/fuerza/fuerza
7. http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/teoria/A_Franco/elecmagnet/elecmagnet.html
8. http://www.physics.sjsu.edu/becker/physics51/mag_field.htm

COMPETENCIA DEL DOCENTE

El docente de las materias de física deber tener título de grado en Física ó Licenciatura en Física con estudios de posgrado en Física (Maestría y/o Doctorado), con experiencia docente mínima de dos años como docente en Física en instituciones Universitarias

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
Ajuste al nuevo formato de calidad	Cambio de Formato por directiva de Calidad	Acta N°06 de 2018 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Inclusión de rúbrica de evaluación	Incluir rúbrica de evaluación a los contenidos programáticos, evaluación por competencias	Acta N°04 de abril de 2019 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FCCBA
Actualización de fechas	Se actualiza el formato con las fechas para periodo 2020-1	Acta N° 069 de comité de departamento diciembre 2019.
Actualización de Fechas periodo 2020-2	Se actualizan las fechas con base en el calendario académico 2020-2.	Acta Nº 18 de 8 de Junio de 2020 comité de currículo de Departamento
Actualización Contenido programático.	Inicio periodo académico 2020-2	Acta No. 06 de junio 18 de 2020 Comité de Currículo y Autoevaluación de la Facultad.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 4	Página 1 de 7

NOMBRE DEL PROGRAMA: TECNOLOGÍA EN GESTIÓN Y PRODUCCIÓN HORTÍCOLA	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	FÍSICA GENERAL
CÓDIGO	171821
SEMESTRE	3
PRERREQUISITOS	MATEMÁTICAS II
CORREQUISITOS	LABORATORIO DE FÍSICA GENERAL
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	MAURICIO CHAPARRO PARRA
DOCENTE (S)	ADRIANA GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ
CRÉDITOS ACADÉMICOS	3
FECHA DE ELABORACIÓN/ ACTUALIZACIÓN	20/05/2020

JUSTIFICACIÓN

El mundo moderno exige la integración de saberes y este sólo se da en el trabajo que puedan desarrollar diferentes disciplinas científicas y tecnológicas. Como una particular manifestación de la importante relación interdisciplinaria en el campo de la producción, se puede mostrar la unión de esfuerzos que existe entre las ciencias y la Física.
Para comprender la necesidad de seguir un curso de Física General para la Tecnología en Horticultura, se utilizan ejemplos reales que ilustran cada proceso físico y se incluyen muchos problemas que relacionan la física con las ciencias de la vida. Esa manera de abordar los temas hace que aumente el interés de los estudiantes que de otro modo no tienen motivación para abordar el curso.

OBJETIVO GENERAL

De la labor del docente: Orientar al estudiante durante su construcción de los conceptos físicos básicos de la Tecnología en Horticultura.
Motivar al estudiante para que asimile la física como perspectiva de reflexión con base en el razonamiento inductivo que permite la creación de principios, leyes, teorías y modelos de explicación de fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas.
Mostrar desde la base del razonamiento lógico deductivo, como a partir de las leyes de la física, puede diseñar e implementar procesos para la solución de problemas tecnológicos de la Horticultura.

Del Estudiante: Conocer como a partir de la lógica inductiva se construye el conocimiento teórico en física y como a partir de las teorías y aplicando la lógica deductiva se solucionan situaciones problemáticas, resaltando la relación existente entre la teoría y práctica.
Generar criterios, a través del conocimiento físico de la materia y energía, que le permitan valorar y utilizar de manera tecnológica los recursos naturales para un desarrollo sostenible de la nación.

COMPETENCIA GLOBAL

- Entiende algunos fenómenos físicos fundamentales en el medio de las ciencias biológicas -agronómicas
- Aplica conceptos aprendidos clase al que hacer en la Horticultura.
- Plantea experimentos sencillos alrededor de la temática abordada en el curso para ofrecer una alternativa de solución a un problema aplicado.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. *Cognitivas:*

- Conoce los fenómenos y leyes físicas fundamentales.
- Interpreta los conceptos y técnicas matemáticas aplicadas en la Horticultura.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

- Aplica la metodología científica al análisis de fenómenos físicos.
- Establece las interrelaciones de la física con las demás ciencias naturales y aplicadas como la Horticultura.

2. *Comunicativas:*
- El estudiante estará en capacidad de producir informes, ensayos o resúmenes sobre tópicos relacionados con la disciplina.

3. *Investigativas:*
El estudiante estará en capacidad de:
- Explicar en forma verbal o escrita el significado físico de conceptos, leyes y principios de la Física.
- Interpretar información y literatura científica

CONTENIDO

Semana	Tema o actividad presencial	Actividades de trabajo independiente
1 *Julio 27 – Agosto 01*	Descripción y empleo del sistema Internacional de Unidades. Conversión de unidades, ordenes de magnitud. Cifras significativas.	Descripción y aplicación de la notación científica. Cifras significativas.
	Práctica de laboratorio: Teoría de errores	Lectura Aulas virtuales y preparación de informes
2 *Agosto 03 – 08* *(Festivo Viernes 07)*	Movimiento en una dimensión. Desplazamiento, velocidad y rapidez	Norma 1000. Interpretación gráfica.
	Práctica de laboratorio: Aparatos de medición.	Lectura Aulas virtuales y preparación de informes.
3 *Agosto 10 – 15*	Movimiento con aceleración constante. Caída libre.	Características del movimiento con aceleración constante
	Práctica de laboratorio: Relación lineal. Movimiento Uniforme.	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
4 *Agosto 17 – 22* *(Festivo Lunes 17)*	Movimiento en dos dimensiones. Movimiento circular	Características del movimiento en dos dimensiones. Características del movimiento parabólico
	Práctica de laboratorio: Relación potencial. Movimiento uniformemente acelerado	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
5 *Agosto 24 – 29*	Vectores. Representación gráfica. Manejo por componentes. Definición de fuerza y clasificación de fuerzas ***(24 AGOSTO – 05 SEPTIEMBRE) Primer parcial*** ***(24 AGOSTO – 07 SEPTIEMBRE) Registro de Notas***	Coordenadas cartesianas, polares. Representación con vectores unitarios
	Práctica de laboratorio: Movimiento parabólico	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
6 *Agosto 31 – Septiembre 05*	Vectores. Representación gráfica. Manejo por componentes. Definición de fuerza y clasificación de fuerzas ***(24 AGOSTO – 05 SEPTIEMBRE) Primer parcial*** ***(24 AGOSTO – 07 SEPTIEMBRE) Registro de Notas***	Coordenadas cartesianas, polares. Representación con vectores unitarios
	Práctica de laboratorio: Fuerzas concurrentes	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

7 *Septiembre* *07 - 12*	Leyes de Newton. Diagramas de fuerza. Aplicaciones de las leyes de Newton	Fuerza gravitacional, fuerzas electromagnéticas y nucleares. Efecto de la resistencia del aire
	Práctica de laboratorio: Rozamiento	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
8 *Septiembre* *14 - 19*	Teorema del trabajo y la energía. Energía cinética. Energía potencial	Energía potencial elástica. Ley de Hooke.
	Práctica de laboratorio: Ley de Hooke	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
9 *Septiembre* *21 – 26*	Fuerzas conservativas. Teorema de conservación de la energía mecánica.	Fuerzas no conservativas.
	Práctica de laboratorio: Conservación de la energía.	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
10 *Septiembre 28 – Octubre 03*	Definición y caracterización de la cantidad de movimiento lineal para una partícula y un sistema de partículas. Teorema de conservación del momento lineal. Colisiones	Centro de masa. Movimiento del centro de masa. Centro de gravedad.
	Práctica de laboratorio: Colisiones	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
11 *Octubre* *05 - 10*	Torque, momento angular y teorema de conservación. Equilibrio de cuerpos rígidos: equilibrio estático y dinámico ***(05 AL 19 OCTUBRE) Segundo parcial*** ***(05 AL 20 OCTUBRE) Registro de Notas***	Momento de inercia
	Práctica de laboratorio: Momento de inercia	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
12 *Octubre* *12 - 17* *(Festivo Lunes 12)*	Torque, momento angular y teorema de conservación. Equilibrio de cuerpos rígidos: equilibrio estático y dinámico ***(05 AL 19 OCTUBRE) Segundo parcial*** ***(05 AL 20 OCTUBRE) Registro de Notas***	Momento de inercia
	Práctica de laboratorio: Densidad. Principio de Arquímedes.	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
13 *Octubre* *19 – 24*	Hidrodinámica: Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones en Horticultura: riego a presión, bombeo de agua, circulación de agua en una tubería	Ley de Poiseuille. Ley de Stokes. Difusión. Ósmosis.
	Práctica de laboratorio: Viscosidad	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
14 *Octubre* *26 - 31*	Conceptos de calor, temperatura, equilibrio térmico. Ley cero de la termodinámica. Primera ley de la termodinámica.	Escalas de temperatura. Dilatación térmica.
	Práctica de laboratorio: Dilatación lineal	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
15 *Noviembre* *02 - 07*	Procesos de transferencia de calor: calorimetría, cambios de estado. Segunda ley de la termodinámica. Aplicaciones.	Equivalente mecánico del calor.
	Práctica de laboratorio: Calorimetría	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

16 *Noviembre 09 - 14*	El espectro electromagnético, el espectro visible, propiedades y clasificación de las ondas, radiación solar, efecto invernadero. Reflexión y refracción de la luz	Efecto invernadero.
	Práctica de laboratorio: Socialización de notas	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
17- 18 *Noviembre 16 – Diciembre 01 (Festivo Lunes 16)*	***(17 AL 30 DE NOVIEMBRE) EXAMEN FINAL Y SOCIALIZACIÓN DE NOTAS (17 NOVIEMBRE – 01 DICIEMBRE) Digitación de notas***	
ACTUALIZACION 20/05/2020		

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Actividad a evaluar	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Trabajo asistido: Quices, talleres	2	20	2	20	2	20
Docencia directa Parcial	1	50	1	50	1	50
Trabajo individual Informes de Laboratorio	4	30	4	30	4	30
		100		100		100

Nota de Laboratorio:

La calificación obtenida en cada corte en el Laboratorio de Física General que el estudiante inscribió y cursa simultáneamente con la teoría, corresponde al 30% de cada corte en la asignatura teórica Física General.

El promedio de las notas de los quices es equivalente a la nota de un informe.

La nota de laboratorio en cada corte corresponde al promedio de las notas de los informes.

RÚBRICAS DE CALIFICACIONES CURSOS DE FÍSICA

Criterio de Evaluación	RANGOS DE CALIFICACIÓN Y EXPLICACIÓN				
	4.5-5.0	**4.0-4.4**	**3.0-3.9**	**2.0-2.9**	**0-1.9**
	Entiende y utiliza los principios	Típicamente comprende y usa	Muestra una comprensión básica	Por lo general, no aplica	No aplica princi apropiados

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

Quices y Parciales	físicos y las herramientas matemáticas apropiadas para resolver correctamente problemas o responder preguntas.	principios físicos correctos y herramientas matemáticas apropiadas, pero comete errores significativos.	del material, pero a menudo confunde los principios físicos, utiliza mal las ecuaciones o no realiza los pasos matemáticos necesarios.	correctamente los principios físicos o las herramientas matemáticas.	herramientas matemáticas de una manera significativa.
Laboratorios	Correctamente realiza, analiza y discute los experimentos dados con clara habilidad y comprensión. Escribe correctamente el informe de laboratorio utilizando normas adecuadas de fondo y forma. Expresando los resultados experimentales bajo los sistemas correctos de unidades.	Realiza, analiza y discute los experimentos dados con cierta habilidad y comprensión, pero no soluciona completamente las preguntas que plantea el laboratorio. Escribe parcialmente correcto el informe de laboratorio utilizando normas adecuadas de fondo y forma. Expresando los resultados experimentales bajo los sistemas correctos de unidades.	Realiza, analiza y discute parcialmente los experimentos dados, pero sus conclusiones no se basan correctamente en los resultados obtenidos. Escribe el informe sin normas adecuadas de fondo y forma. Expresando los resultados experimentales bajo los sistemas correctos de unidades.	No realiza correctamente el análisis de la mayor parte del experimento. Sus conclusiones no están relacionadas con sus resultados. Escribe el informe sin normas adecuadas de fondo y forma. Expresando los resultados experimentales bajo sistemas incorrectos de unidades.	No realiza y analiza el experimento de acuerdo a las indicaciones, sus resultados sus fallidos y van en contraposición a la teoría a comprobar. Escribe el informe sin normas adecuadas de fondo y forma. Expresando los resultados experimentales bajo sistemas incorrectos de unidades.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Libros textos*

SERWAY y JEWETT. Física Para ciencias e ingenierías Vol 1 y 2. México. Editorial Thomson. 2005, sexta edición. [Referencia Biblioteca UMNG: 530/S37].

BAIRD D. C., CASTRO PEÑA J., Experimentación: Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos. Segunda edición. México, Pearson.1991. ISBN: 0132953382 [Referencia Biblioteca UMNG: 519.53/B14]

REYES, T. PEDRO J. Las unidades de medición tienen su cuento. UMNG. 2011. ISBN: 978-958-8403-73-1. [Referencia Biblioteca UMNG: 530.8/R39u]

SEARS - ZEMANSKY - YOUNG FREEDMAN. Física Universitaria. Vol 1. Décimo segunda y décimo tercera edición. Editorial Addison Wesley Longman. México 2004. [Referencia Biblioteca UMNG: 530/S31f]

GIANCOLI, DOUGLAS. Física para Ciencias e Ingeniería. Cuarta edición. Pearson Educación. México, 2008. [Referencia Biblioteca UMNG: 530/G31f]

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

GIAMBERARDINO VICENZO. Teoría de los errores. Editorial Reverte Venezolana, S.A. Caps.1-4. http://usuarios.lycos.es/edralev/paginas/equivalencias/equivalencias

2. *Libros electrónicos*
http://www.umng.edu.co/catalogos-en-linea/libros-electronicos
http://www.pearsonbv.com/default.asp

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

1. *Enlaces en la red*
http://es.wikipedia.org/wiki/Fuerza
http://freebookcentre.net/physics-books-download/General-Physics-Course-Notes.html
http://freebookcentre.net/physics-books-download/Lecture-Notes-Physics.html
http://www.fisicapractica.com/fuerzas-conservativas.php
http://www.lawebdefisica.com/rama/mecanica.php
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cinematica/cinematica.htm
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/con_mlineal/dinamica/dinamica.htm
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/trabajo/energia/energia.htm

2. *Curso virtual*
Aulas virtuales de Física General de la UMNG y Laboratorio de Física General de la UMNG. En estas se publicará el material para acompañar al curso donde se incluirán algunos documentos en inglés.

COMPETENCIA DEL DOCENTE

Título profesional en Física, Licenciatura en Física o Ingeniería Física, con Maestría y/o Doctorado en Física y experiencia docente universitaria en el área de Física.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
Cambio de formato	Se realiza el cambio al formato actualizado	Acta N°06 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Inclusión de rúbrica de evaluación	Incluir rúbrica de evaluación a los contenidos programáticos, evaluación por competencias	Acta N°04 de abril de 2019 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
18/11/2019	Actualización de Fechas periodo 2020-1	069 Comité de Departamento
Actualización de Fechas periodo 2020-2	Se actualizan las fechas con base en el calendario académico 2020-2.	Acta Nº 18 de 8 de Junio de 2020 comité de currículo de Departamento

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 9

BIOFISICA MODERNA	
CODIGO	172718
PROGRAMA	INGENIERIA BIOMEDICA
ÁREA Y/O COMPONENTE DE FORMACIÓN	PREGRADO
SEMESTRE	VI
PRERREQUISITOS	Biofísica Moderna
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	Beynor Antonio Paez Sierra, Dr.rer.nat.
DOCENTE (S)	Boris Romero
CRÉDITOS ACADÉMICOS	3
FECHA DE ELABORACIÓN/ ACTUALIZACIÓN	13.Mayo.2020

JUSTIFICACION

Históricamente desde los inicios de la mecánica cuántica a finales del S. XIX y hasta la actualidad, la teoría se ha contemplado como parte de la física moderna. La mecánica cuántica ha permitido explicar fenómenos a nivel molecular e inferior que por medio de descripciones clásicas no era posible. Tecnológicamente, el número de invensiones apoyados en la mecánica cuántica superan los logrados por la humanidad antes de la aparición de esta teoría. En especial el diodo y el transistor como ejemplos típicos de la mecánica cuántica, son la base de la elctrónica y comunicaciones. Las aplicaciones se han extendido a diversas áreas i.e. biología, química, ingeniería, medicina, nanomedicina entre otras.

En el marco de la ingeniería biomédica las aplicaciones se pueden ver en los sistemas de imaginología de contraste i.e. resonancia magnética nuclear, diffracción y fluorescencia de rayos X, técnicas tomográficas. El uso de sistema de baja dimensión en la escala de los nanómetros han permitido realizar modelos del cuerpo humano en 3D sobre aspectos eléctricos y magnéticos. Por tanto la evolución de herramientas tomográficas y de contraste han avanzado notoriamente en el análisis y diagnóstico de seres vivos. Los aspectos de la física moderna centrados en la interacción de la radiación con la materia, interacción de electrones, neutrones y positorones con tejidos en seres vivos son aspectos ampliamente investigados desde la física y que han dado a aplicaciones utilizadas en la medicina e ingeniería biomédica.

OBJETIVO GENERAL

Presentar y desarrollar aspectos generales de física moderna aplicados a sistemas de imaginología de contraste en seres vivos.

COMPETENCIA GLOBAL

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

El curso busca involucrar al estudiante en el uso de herramientas teóricas y técnicas basadas en aspectos de la mecánica cuántica para comprender el funcionamiento de sistemas de imaginología de contraste de sistemas biológicos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Identificar propiedades físicas de los sistemas biológicos y establecer estrategias de medición de parámetros .
2. Establecer criterios biofísicos para proponer posibles biodispositivos para aplicaciones específicas.

CONTENIDO GENERAL

UNIDAD 1. MECANICA CUANTICA

1.1. Mecánica cuántica
1.1.1. Mecánica clásica y mecánica cuántica: Visión epistemológica.
1.1.2. Motivación: Sistemas de imaginología de contraste basados en principios de la mecánica cuántica.
1.1.3. Efecto Compton, dualidad onda partícula.
1.1.4. Pozo de potencial.
1.1.5. Ecuación de Scrhödinger: Interpretación y aplicación a partículas libres y pozos de potentcial.
1.1.6. Solución de la ecuación de Scrhödinger utilizando Matlab.

UNIDAD 2. DISPOSITIVOS DE ESTADO SOLIDO

1.
2.
2.1. Aspectos básicos de bandas de energía: Metales, semiconductores y aislantes.
2.2. Junturas: Metala-metal, metal-semiconductor, semiconductor-semiconductor.
2.3. Diodos y efecto rectificador: diodo túnel, diodo Zenner, diodo emisor de luz. Aplicaciones en detectores y fotodetectores como herramientas en ingeniería biomédica y medicina.
2.4. Dido láser y luz coherente. Ventajas de la luz coherente en aplicaciones biomédicas.
2.5. Uso de la luz láser en tratamientos estéticos y quirurgicos.

UNIDAD 3. INTERACCION DE LA RADIACION CON LA MATERIA

3.1. Aplicaciones de la radiación ionizante en diagnótico y tratamientos médicos.
3.2. Regulación y normas de seguridad con el uso de radiación ionizante.
3.3. Dosificación de radiación.
3.4. Detectores de radiación ionizante.

UNIDAD 4. RAYOS X

4.1. Aplicaciones de los rayos X en ingeniería biomédica.
4.2. Difracción de rayos X y fluorescencia de rayos X en ingeniería biomédica.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

4.3. Interpretacción de imágenes de Rayos.
4.4. Uso de rayos X para el control de calidad de elementos y equipos biomédicos.

UNIDAD 5. SISTEMAS DE IMAGINOLOGIA DE CONTRASTE
5.1. Usos y beneficios de la imanología de alta resolución en medicina.
5.2. Imaginología por resonancia magnética nuclear: Principios físicos.
5.3. Imaginología por tomografía de emisión de positrones: Principios físicos.

UNIDAD 6. IMAGINOLOGÍA QUÍMICA
6.1. Espectroscopia fluorescente en ingeniería biomédica: Principios y aplicaciones.
6.2. Marcadores fluorescentes.
6.3. Espectroscopias vibracionales para análisis de tejidos.

UNIDAD 7. NANOBIOMATERIALES
7.1. Técnicas de electrospinning para fabricación de plataformas biocompatibles.
7.2. Técnica de síntesis asistida por microondas para producción de nanopartículas y su uso en bioremediación.

PROGRAMACIÓN DE LOS CONTENIDOS

SEMANA	HORAS	TIPO DE CLASE	TEMA O ACTIVIDAD ACADÉMICA A DESARROLLAR EN LA CLASE PRESENCIAL	TRABAJO INDEPENDIENT DEL ESTUDIANTE
1 *Julio 27 –31*	3	Teórico	Mecánica clásica y mecánica cuántica: Visión epistemológica. Motivación: Sistemas de imaginología de contraste basados en principios de la mecánica cuántica	Establecer por medio de búsqueda bibliográfica diferencia entre la física clá y la física cuántica.
2 *Agosto 03-07* *Festivo Agosto 07*	3	Teórico	Efecto Compton, dualidad onda partícula.	Aplicaciones sobre la dual inda partícula.
3 *Agosto 10 – 14*	3	Teórico	Scrhödinger. Ecuación de Scrhödinger: Interpretación y aplicación a partículas libres y pozos de potentcial.	Láser de pozo cuántico.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

4 *Agosto* *17 – 21* *Festivo* *Agosto 17*	3	Teórico	Solución de la ecuación de Scrhödinger utilizando Matlab.	Resolver la ecuación de Schrödinger por medio de Matlab para una partícula en un pozo de potencial.
5 *Agosto* *24 - 28*	3	Teórico	**PRIMERA PRUEBA**	
6 *Agosto 31* *Septiembre* *1-4*	3	Teórico	Dispositivos de estado sólido. Aspectos básicos de bandas de energía: Metales, semiconductores y aislantes.	Establecer la diferencia entre diodo y celda solar.
7 *Septiembre* *7-11*	3	Teórico	Junturas: Metala-metal, metal-semiconductor, semiconductor-semiconductor. Diodos y efecto rectificador: diodo túnel, diodo Zenner, diodo emisor de luz. Aplicaciones en detectores y fotodetectores como herramientas en ingeniería biomédica y medicina.	Comprender el funcionamiento del diodo túnel y sus aplaicaciones en biofísica.
8 *Septiembre* *14-18*	3	Teórico	Dido láser y luz coherente. Ventajas de la luz coherente en aplicaciones biomédicas. Uso de la luz láser en tratamientos estéticos y quirurgicos.	Importancia del láser en circugías y tratamientos dermatológicos.
9 *Septiembre 21* *-25*	3	Teórico	Interaccion de la radiacion con la materia Aplicaciones de la radiación ionizante en diagnóstico y tratamientos médicos. Regulación y normas de seguridad con el uso de radiación ionizante.	Entender el significado de ionización. Entender el diagrama de energía de Jablonski.
10 *Septiembre* *28 - 30*	3	Teórico	Dosificación de radiación. Detectores de radiación ionizante.	Identificar los tipos de sensores portátiles de radiación ionizante, utilizados

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

Octubre 1 - 2				para alertar el grado de exposición de los operarios.
	3	Teórico	**SEGUNDA PRUEBA**	
11 *Octubre 5– 9*	3	Teórico	Rayos X. Aplicaciones de los rayos X en ingeniería biomédica. Difracción de rayos X y fluorescencia de rayos X. 1.1. Uso de rayos X para el control de calidad de elementos y equipos biomédicos.	Historia de los rayos X.
12 *Octubre 12 – 16* *Festivo octubre 12*	3	Teórico	Sistemas de imaginologia de contraste Usos y beneficios de la imanología de alta resolución en medicina. Imaginología por resonancia magnética nuclear: Principios físicos	Establecer una tabla con el valor de la energía de los rayos X y la aplicación en materiales inorgánicos y biológicos.
13 *Octubre 19-23*	3	Teórico	Imaginología química. Espectroscopia fluorescente en ingeniería biomédica: Principios y aplicaciones. Marcadores fluorescentes.	Explicar la fluorescencia por medio del digrama de Jablonski.
14 *Octubre 26-30*	3	Teórico	Nanobiomateriales. Técnicas de electrospinning para fabricación de plataformas biocompatibles.	Tejidos biocompatibles producidos por electrospinning.
15 *Noviembre 2-6* *Festivo 02 Noviembre*	3	Teórico	Técnica de síntesis asistida por microondas para producción de nanopartículas y su uso en bioremediación.	Aplicación de nanopartíuculas para tratamiento de tumores.
16 *Noviembre 9-13*	3	Teórico	EXAMEN FINAL: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO INTEGRADOR ***25 NOVIEMBRE– 7 DICIEMBRE)*** ***EXAMEN FINAL*** ***(26 NOVIEMBRE– 10 DICIEMBRE)*** ***Digitación de notas***	

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

17 *Novi*embre 17-30	***EXAMEN FINAL***	
18 *Noviembre 17-30* *Diciembre 01*	***Registro de Notas Univex***	

METODO DE EVALUACION

La evaluación tiene tres momentos, cada una es de tipo escrito y contempla la presentación de tareas y actividades de trabajo en clase. Para dar pluralidad en la evlauciones, los porcentajes de cada pureba son definidos desde la dirección del departamento de física.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN FÍSICA TEÓRICA

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1	Identificar e interpretar conceptos y leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

2-3	Análisis de fenómenos físicos y/o problemas	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone diferentes alternativas para abordar su solución si se trata de una situación problema.	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone alguna alternativa para abordar su comprensión o solución si se trata de una situación problema.	Analiza con dificultad las causas que afectan un fenómeno y no propone alternativas para la comprensión y/o solución del problema.	El análisis que realiza es deficiente y no propone ninguna solución.
2 -3	Resolución de problemas	Reconoce con facilidad las partes de un problema, presentan alternativas para resolverlo correctamente aplicando las leyes de la Física, analizando y argumentado los resultados.	Reconoce las partes del problema, lo resuelve correctamente aplicando las leyes de la Física, realizando un breve análisis.	Presenta dificultad en descomponer las partes problema, resuelve el problema de forma incorrecta aplicando incorrectamente las leyes de la Física.	No identifica las partes del problema, no lo resuelve y no sabe cómo aplicar las leyes de la física.

BIBLIOGRAFÍA

1. Modern physics, by Bernstein, Jeremy | Fishbane, Paul M | Gasiorowicz, Stephen. New Jersey : Prentice Hall, 2000.
2. Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications by Fraden, Jacob. New York : Springer, 2004.
3. Introduction to solid state physics Charles Kittel

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

4.	By: Kittlel, Charles. John Wiley Sons, Inc, 2005.
5.	Nanofibers and nanotechnology in textiles / P.J. Brown. Brown, P.J, Woodhead Plublishing, 2007

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

Enlaces en la red: Página del curso (Aula Virtual). Algunos de los contenidos incluidos en el aula virtual estarán en inglés.

Material Multimedia. Software: Matlab el cual está actualmente licenciado para la Universidad.

What are at least 5 differences between classical and modern physics?
https://www.quora.com/What-are-at-least-5-differences-between-classical-and-modern-physics

Medical Imaging Techniques: Types & Uses
https://study.com/academy/lesson/medical-imaging-techniques-types-uses.html

Biomedical OEM Lasers Meet Trends in Therapeutics
https://www.photonics.com/Articles/Biomedical_OEM_Lasers_Meet_Trends_in_Therapeutics/a63008

Computed Tomography: Revolutionizing the Practice of Medicine for 40 Years
https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.14141356
Risks of Ionizing Radiation in Medicine: Does radiation medicine need more regulation or simply better-coordinated regulation?
https://www.nap.edu/read/5154/chapter/6

Electrospun polymer biomaterials
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S007967001830368X

COMPETENCIA DEL DOCENTE

El docente del curso de biofísica moderna, es un orientador actualizado en las novedades sobre la asignatura, conocedor del impacto social y profesional que el futuro ingeniero biomédico podría tener en el ambito laboral. Además, el docente entre sus compentencias da ejemplo al ser organizado, preparado, tolerante, abierto a preguntas, innovador, entusiasta y social.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
Actualización de Fechas periodo 2020-2	Se actualizan las fechas con base en el calendario académico 2020-2.	Acta Nº 18 de 8 de Junio de 2020 comité de currículo de Departamento
Actualización Contenido programático.	Inicio periodo académico 2020-2	Acta No. 06 de junio 18 de 2020 Comité de Currículo y Autoevaluación de la Facultad.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 7

CAMPOS ELECTROMAGNETICOS Y BIOCAMPOS	
CODIGO	**172714**
PROGRAMA	**INGENIERIA BIOMEDICA**
ÁREA Y/O COMPONENTE DE FORMACIÓN	**PREGRADO**
SEMESTRE	**V**
PRERREQUISITOS	**Física mecánica, física eléctrica**
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	**Beynor Páez**
DOCENTE (S)	**Beynor Páez, David Molina**
CRÉDITOS ACADÉMICOS	**4**
FECHA DE ELABORACIÓN/ACTUALIZACIÓN	**14.Mayo.2020**

JUSTIFICACION

El electromagnetismo desempeña una función significativa en la ingeniería biomédica. La interacción de los campos electromagnéticos con el sistema biológico ha sido un aspecto importante en numerosas investigaciones. El uso de campos electromagnéticos de alta resolución ha permitido realizar modelos del cuerpo humano en 3D sobre aspectos eléctricos y magnéticos. Por tanto, la evolución de herramientas tomográficas y de contraste han avanzado notoriamente en el análisis y diagnóstico de seres vivos. Los aspectos electromagnéticos como la permeabilidad relativa, permitividad y conductividad entre otras, son aspectos inherentes en los tejidos.

OBJETIVO GENERAL

Presentar y desarrollar aspectos generales de bioelectromagnetismo aplicados a sistemas vivos.

COMPETENCIA GLOBAL

El curso busca involucrar al estudiante en el uso de herramientas teóricas basadas en el campo electromagnético para investigar propiedades eléctricas y magnéticas de sistemas biológicos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Identificar propiedades físicas de los sistemas biológicos y establecer estrategias de medición de parámetros.
2. Establecer criterios biofísicos para proponer posibles biodispositivos para aplicaciones específicas.

CONTENIDO GENERAL

UNIDAD 1. ASPECTOS BASICOS DE CALCULO VETORIAL

1.1. Importancia del cálculo vectorial en la ingeniería biomédica.

1.1.1. Operaciones con vectores: producto punto, producto cruz, norma, suma y resta de vectores.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

1.1.2. Gradiente.
1.1.3. Divergencia y rotacional, campos conservativos.
1.1.4. Identidades vectoriales.
1.2. Teorema de stokes.
1.3. Teorema de la divergencia.

UNIDAD 2. ANTECEDENTES BIOELECTRICOS

2.1 Modelos atómicos. Átomos y moléculas en los seres vivos.
2.2 Subdivisiones del biolectromagnetismo según las ecuaciones de Maxwell y el principio de reciprocidad.
2.3 Premios Nobel en bioelectromagnetismo: leyes de la dinámica química presión osmótica, disociación electrolítica, estructura eléctrica del sistema nervioso, termoquímica, mecanismo del electrocardiograma, función eléctrica de las neuronas, función específica de fibras nerviosas, transmisión del impulso nervioso, canales en membranas celulares.
2.4 Ecuaciones de Laplace y Poisson. Aplicaciones en el análisis de la membrana celular.

UNIDAD 3. FLUIDO DE CORRIENTE ELECTRICA EN LA CELULA

3.1. Célula nerviosa.
3.2. Función bioeléctrica de la célula nerviosa.
3.3. Impulso eléctrico en el axón.
3.4. Potencial de reposo de la célula.

UNIDAD 4. FENOMENOS DE MEMBRANA POR DEBAJO DEL UMBRAL

4.1. Ecuaciones de Nernst
4.2. Potencial eléctrico y campo eléctrico.
4.3. Ecuación de difusión.
4.4. Ecuación de Nernst-Planck.
4.5. Ecuación de Nernst.
4.6. Origen del potencial de reposo.
4.7. Membranas celulares con permeabilidad multiónica.
4.8. Flujo de iones a través de la membrana celular.
4.9. Ecuación del cable para el axón.

UNIDAD 5. COMPORTAMIENTO ACTIVO DE LA MEMBRANA

5.1 Voltage de pinza o *Patch clamp*, ecuación generalizada de la corriente eléctrica a través de la membrana.
5.2. Técnicas experimentales para la medición de la corriente de patch clamp y modelo eléctrico de la membrana celular.
5.3. Voltaje de pinza para los voltajes de Nernst del sodio.
5.4. Modelo de Hodgkin-Huxley para la membrana celular.

UNIDAD 6. EL CORAZON

6.1. Activación eléctrical del corazón.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

6.2. Sistema de conducción eléctrica del corazón.
6.3. Ondas de depolarización y repolarización del corazón.

UNIDAD 7. Dipolos
7.1. Fibra aislada: Fuente de la crriente de transmembrana.
7.2. Equivalentes para las densidades de monopolos y dipolos.
7.3. Conductores multicelulares.

UNIDAD 8. Bioelectromagnetismo
8.1. Naturaleza de las fuentes biomagnéticas.
8.2. Dipolo magnético de una fuente volumétrica.
8.3. Electroencefalografía.
8.4. Magnetoencefalografía.

CONTENIDO

Semana	Tema o actividad presencial	Actividades de trabajo independiente
1 *Julio 27 –31*	Operaciones con vectores: producto punto, producto cruz, norma, suma y resta de vectores. Identidades vectoriales.	Ejercicios sobre operaciones vectorial
	Inducción.	Lectura Aulas virtuales y preparación de informes
2 *Agosto* 03-07 *Festivo Agosto 07*	Gradiente, divergencia y rotacional, campos conservativos.	Ejercicios sobre gradiente, rotacional y divergencia
	Práctica de laboratorio: Operaciones vectoriales	Lectura Aulas virtuales y preparación de informes.
3 *Agosto 10 – 14*	Teorema de stokes. Teorema de la divergencia	Ejercicios sobre teorema de Stokes y de la divergencia
	Práctica de laboratorio: Rotacional y divergencia.	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
4 *Agosto 17 – 21 Festivo Agosto 17*	Modelos atómicos. Átomos y moléculas en los seres vivos. Subdivisiones del biolectromagnetismo según las ecuaciones de Maxwell y el principio de reciprocidad.	Lectura: The Concept of Bioelectromagnetism, Subdivisions of Bioelectromagnetism (Malmivu and Plonsey)
	Práctica de laboratorio: Teoremas de Stokes y de la Divergencia.	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

5 *Agosto* *24 - 28*	Premios Nobel en bioelectromagnetismo: leyes de la dinámica química presión osmótica, disociación electrolítica, estructura eléctrica del sistema nervioso, termoquímica, mecanismo del electrocardiograma, ***Primer parcial***	Lectura: Nobel Prizes in Bioelectromagnetism
	Práctica de laboratorio: Uso de Osciloscopio y Teoría de Errores	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
6 *Agosto 31* *Septiembre* *1-4*	Premios Nobel en bioelectromagnetismo: función eléctrica de las neuronas, función específica de fibras nerviosas, transmisión del impulso nervioso, canales en membranas celulares ***Registro de Notas Univex***	Lectura: Ecuación de Laplace (Feynman)
	Práctica de laboratorio: Espectrometría	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
7 *Septiembre* *7-11*	Ecuaciones de Laplace y Poisson. Aplicaciones en el análisis de la membrana celular.	Lectura: Classification of Neuron Models,
	Práctica de laboratorio: Ecuación de Laplace y Superficies equipotenciales	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
8 *Septiembre* *14-18*	Célula nerviosa. Función bioeléctrica de la célual nerviosa.	Lectura: Models Describing the Function of the Membrane
	Práctica de laboratorio: **Circuito RC con fuente de voltaje alterna**	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
9 *Septiembre* *21 -25*	Impulso eléctrico en el axón. Potencial de reposo de la célula.	
	Práctica de laboratorio: Circuito RLC con fuente con fuente de voltaje alterna	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
10 *Septiembre* *28 - 30* *Octubre* *1 - 2*	Ecuaciones de Nernst. Potencial eléctrico y campo eléctrico. Ecuación de difusión.	Lectura: Modern Understanding of the Ionic Channels
	Práctica de laboratorio: Curva de impedancia en un circuito RC.	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
11 *Octubre* *5– 9*	Biochip basado en fotoimpedancia para análisis de células tumorales y normales en microbiopsias. ***Segundo parcial***	Lectura: Four-Electrode Impedance Method Applied to an Isotropic Bidomain
	Práctica de laboratorio: : Curva de impedancia en un circuito RLC	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
12	Ecuación de Nernst-Planck.	Lectura:

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

Octubre 12 – 16 *Festivo octubre 12*	Ecuación de Nernst. ***Registro de Notas Univex***	Nernst Equation
	Práctica de laboratorio: Curva de impedancia en un circuito con material biológico	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
13 *Octubre 19-23*	Origen del potencial de reposo.	Lectura: The brain as a Bioelectric Generator,
	Práctica de laboratorio: Simulación de propagación de un impulso nervioso.	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
14 *Octubre 26-30*	Voltage de pinza o *Patch clamp*, ecuación generalizada de la corriente eléctrica a través de la membrana. Técnicas experimentales para la medición de la corriente de patch clamp y modelo eléctrico de la membrana celular. Voltaje de pinza para los voltajes de Nernst del sodio. Modelo de Hodgkin-Huxley para la membrana celular.	Lectura: Voltage-clamp Method Examples of Results Obtained with the Voltage-Clamp Method, Patch-clamp Method
	Práctica de laboratorio: Transporte a través de una membrana sintética	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
15 *Noviembre 2-6* *Festivo 02 Noviembre*	Activación eléctrical del corazón. Sistema de conducción eléctrica del corazón. Ondas de depolarización y repolarización del corazón.	Lectura: Electric Activation of the Heart
	Práctica de laboratorio: Transporte a través de una membrana biológica	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
	Práctica de laboratorio: Socialización de notas	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
16 *Noviembre 9-13*	Fibra aislada: Fuente de la crriente de transmembrana. Equivalentes para las densidades de monopolos y dipolos. Conductores multicelulares. Naturaleza de las fuentes biomagnéticas. Dipolo magnético de una fuente volumétrica. Electroencefalografía. Magnetoencefalografía	Lectura: Source Models
	Práctica de laboratorio: Socialización de notas	Lectura guía de laboratorio, página web del curso.
17 *Noviembre* 17-30	***EXAMEN FINAL***	
18 *Noviembre 17-30* *Diciembre 01*	***Registro de Notas Univex***	
ACTUALIZACION 13/Mayo/2020		

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

METODO DE EVALUACION

La evaluación tiene tres momentos, cada una es de tipo escrito y contempla la presentación de tareas y actividades de trabajo en clase. Para dar pluralidad en la evlauciones, los porcentajes de cada pureba son definidos desde la dirección del departamento de física.
Prueba Parcial (50%), trabajos, quices, tareas (50%).

BIBLIOGRAFÍA

1. http://www.bem.fi/ Bioelectromagnetism, Jaakko Malmivu and Robert Plonsey. New York Oxford OXFORD UNIVERSITY PRESS, 1995.
2. Biological and Medical Aspects of Electromagnetic Fields, HANDBOOK OF BIOLOGICAL EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC FIELDS. EDITED BY Frank S. Barnes and Ben Greenebaum (2006). Taylor & Francis Group, LLC.
3. Nanofibers and nanotechnology in textiles / P.J. Brown. Brown, P.J, Woodhead Plublishing, 2007

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

Enlaces en la red: Página del curso (Aula Virtual). Algunos de los contenidos incluidos en el aula virtual estarán en inglés.

Material Multimedia. Software: Matlab el cual está actualmente licenciado para la Universidad.

Biolelectromagnetism. Principles and Applications of Biomagnetic Fields. http://www.bem.fi/book/in/dw.htm
European Virtual Campus for Biomedical Engineering. http://evicab.aalto.fi/
International Society for Bioelectromagnetism. http://www.isbem.org/
Doctoral education. http://www.bem.fi/edu/doctor/doctors.htm
Lecture videos. Jaakko Malmivuo: Biolectromagnetism.
http://evicab.aalto.fi/abem/14malmi/0720s/index.htm
International Journal of Biolectromagnetism. http://www.ijbem.org/
Lybrary of publications. http://www.bem.fi/library/index.htm

COMPETENCIA DEL DOCENTE

El docente del curso de Campos Electgromagnéticos y Biocampos, es un orientador actualizado en las novedades sobre la asignatura, conocedor del impacto social y profesional que el futuro ingeniero biomédico podría tener en el ámbito laboral. Además, el docente entre sus competencias es ejemplo al ser organizado, preparado, tolerante, abierto a preguntas, innovador, entusiasta y social.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
Actualización de Fechas periodo 2020-2	Se actualizan las fechas con base en el calendario académico 2020-2.	Acta Nº 18 de 8 de Junio de 2020 comité de currículo de Departamento
Actualización Contenido programático.	Inicio periodo académico 2020-2	Acta No. 06 de junio 18 de 2020 Comité de Currículo y Autoevaluación de la Facultad.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 9

PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL, INGENIERÍA INDUSTRIAL, INGENIERÍA MECATRÓNICA, INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES, INGENIERÍA AMBIENTAL.	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	**FISICA CALOR Y ONDAS**
CÓDIGO	**100203**
SEMESTRE	**Tercero (Ing. Mecatrónica) ó Cuarto (Ing. Civil, Ing. Industrial, Ing. Multimedia, Ing. Telecomunicaciones)**
PRERREQUISITOS	**1002013 Física Mecánica**
CORREQUISITOS	
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	**Ángel Chaparro C (Sede Calle 100)** **Carlos Hernández (Sede Cajicá)**
DOCENTE (S)	**(Calle 100)** **Adalberto Mappe** **Ángel Chaparro** **Francisco Cortes** **Henry Leal** **Jeemmy Mendieta** **José Lemus** **Luis Mendoza** **Pedro Reyes** **Pilar Barrera** **Rodrigo Bermúdez** **Raul Castiblanco** **Myriam Herrera** **Fery Rodríguez** **Nina Clavijo** **Mauricio Huertas** **(Cajicá)** **Ana Alvarado** **Anggie Acero** **Boris Romero** **Mauricio Chaparro** **Juan David Betancur** **Mauricio Chaparro** **Fernando Molina** **Edgar Carvajal**
CRÉDITOS ACADÉMICOS	**4**
FECHA DE ELABORACIÓN/ ACTUALIZACIÓN	**MAYO 24 de 2020**

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

JUSTIFICACIÓN

Una gran cantidad de asignaturas del área profesional en ingeniería, desarrollan aplicaciones de las leyes, principios y conceptos físicos de la Física de Calor y Ondas. Por esto se hace necesario que el estudiante en su formación básica trabaje en la construcción de estos conceptos, aplique principios y manipule las leyes de la física que rigen la mecánica de cuerpos rígidos, el comportamiento de los fluidos, las propiedades térmicas y ondulatorias de la materia.

OBJETIVO GENERAL

De la labor del docente: Orientar al estudiante durante su construcción de los conceptos físicos básicos de la Física de Calor y Ondas.

Motivar al estudiante para que asimile la física como perspectiva de reflexión con base en el razonamiento inductivo que permite la creación de principios, leyes, teorías y modelos de explicación de fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas.

Mostrar desde la base del razonamiento lógico deductivo, como a partir de las leyes de la física, puede diseñar e implementar procesos para la solución de problemas científico - tecnológicos de la Ingeniería.

Proporcionar las herramientas tecnológicas necesarias para que desde la práctica experimental incremente el valor agregado a sus conocimientos.

Del Estudiante: Conocer como a partir de la lógica inductiva se construye el conocimiento teórico en física y como a partir de las teorías y aplicando la lógica deductiva se solucionan situaciones problemáticas, resaltando la relación existente entre la teoría y el experimento.

Identificar e interpretar las leyes de la Física de Calor y Ondas, que describen y explican el comportamiento de las partículas, sistemas de muchas partículas y sólidos, desarrollando habilidad y destreza en la aplicación de estas leyes como inicio a su formación científica - básica que le permita sistematizar el trabajo en la solución de problemas tecnológicos.

Generar criterios, a través del conocimiento físico de la materia y energía, que le permitan valorar y utilizar de manera científica y tecnológica los recursos naturales para un desarrollo sostenible de la nación.

COMPETENCIA GLOBAL

Las competencias globales de aprendizaje se desarrollan mediante procesos de análisis al aplicar los conceptos y leyes en la solución de problemas teóricos y prácticos, que le permitirán al estudiante adquirir una estructura de pensamiento lógico y crítico, que se evidenciará en la madurez intelectual.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Cognitivas:

1. Comprende y utiliza los conceptos básicos para interpretar, analizar y establecer relaciones y/o diferencias.
2. Aplica los conceptos, leyes y principios en la resolución de problemas.
3. Interpreta y analiza datos; los representa en tablas, gráficas y concluye.
4. Obtiene información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, para seleccionarla y luego emplearla, valorando su contenido.

Matemática:

1. Utiliza las matemáticas para modelar, analizar y resolver problemas de dinámica rotacional, Fluidos, termodinámica, oscilaciones y ondas.
2. Identifica las variables de un experimento, establece y representa relaciones entre las variables mediante funciones matemáticas.

Comunicación Lingüística:

1. Realiza informes y comunica sus resultados de forma escrita.
2. Comprende textos, con contenido científico y comunica sus interpretaciones de forma escrita y oral.

CONTENIDO

Semana	Tema o actividad presencial		Actividades de trabajo independiente
1 *27 Julio - 1 Agosto*	**TEO**	Inducción. Cinemática lineal. Relación entre cinemática lineal y angular. Aplicaciones	Repaso movimiento circular uniforme y uniformemente variado.
	LAB	Práctica: Inducción	
2 3-8 Agosto Festivo 7 Agosto	**TEO**	Momento de inercia y cálculos de momentos de inercia. Energía cinética rotacional. Energía potencial y teoremas conservación de la energía.	Aplicación del cálculo integral para calcular momentos de inercia y centros de masa. Calculo de momentos de inercia.
	LAB	Práctica: Movimiento circular	Lectura (aula virtual) Preparación pre-informe.
3 ***10-15 Agosto***	**TEO**	Dinámica rotacional. Torque y aceleración angular. Rodadura: Traslación y rotación de un cuerpo rígido.	Lectura: Combinación: rotación y traslación.
	LAB	Práctica: Momento de Inercia I	Pre informe, lectura aula virtual
4 *17-22 Agosto* *Festivo 17 de Agosto*	**TEO**	Estática de cuerpos rígidos. Condiciones de equilibrio. Aplicaciones.	Lectura: Esfuerzo, deformación y módulos de elasticidad.
	LAB	Práctica: Inercia II (ejes paralelos y ejes perpendiculares)	Pre informe, lectura aula virtual
5 *24-29 Agosto*	**TEO**	Cantidad de movimiento angular y conservación de momento angular. Aplicaciones ***(24 Agosto – 5 Septiembre) Primer parcial*** ***(24 Agosto – 7 Septiembre) Registro de Notas***	Lectura: Giróscopos y precesión.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

	LAB	Práctica: Rodadura	Pre informe, lectura aula virtual
6 ***31 Agosto-5 Sept.***	**TEO**	Movimiento periódico (Movimiento Armónico Simple MAS) Energía en un MAS. Osciladores mecánicos: sistema masa-resorte ***(24 Agosto – 5 Septiembre) Primer parcial*** ***(24 Agosto – 7 Septiembre) Registro de Notas***	Lectura: Osciladores acoplados
	LAB	Práctica: Movimiento armónico simple: Sistema: masa-resorte	Pre informe, lectura aula virtual
7 ***7-12 Sept.***	**TEO**	Péndulo simple y péndulo físico. Oscilaciones mecánicas amortiguadas y forzadas Resonancia	Lectura: Osciladores amortiguados y forzados
	LAB	Práctica: Péndulo simple	Pre informe, lectura aula virtual
8 ***14-19 Sept.***	**TEO**	Generalidades del movimiento ondulatorio. Onda armónica. Función de onda. Energía del movimiento ondulatorio.	Reflexión y transmisión de ondas en cuerdas. Ondas estacionarias
	LAB	Práctica: Péndulo físico / Resonancia	Pre informe, lectura aula virtual
9 ***21-26 Sept***	**TEO**	Propiedades de onda: reflexión, transmisión y superposición. Ondas estacionarias en cuerdas	Ondas sonoras. Sonido y el oído
	LAB	Práctica: Fenomenología de ondas: Cubeta de Ondas	Pre informe, lectura aula virtual
10 *28 Sept.-3 Octubre*	**TEO**	Ondas sonoras. Rapidez de ondas sonoras. Intensidad del sonido. Ondas estacionarias en tubos. Resonancia	Lectura: Efecto Doppler Efecto Doppler
	LAB	Practica: Ondas estacionarias en cuerdas	Pre informe, lectura aula virtual
11 *5-10 Octubre*	**TEO**	Densidad y presión en un fluido. Hidrostática. Flotación y principio de Arquímedes. Aplicaciones. ***(5 – 19 OCTUBRE) Segundo parcial*** ***(5 –20 OCTUBRE) Registro de Notas***	Lectura: Flotación
	LAB	Práctica: Ondas sonoras. Medición de la velocidad del sonido	Pre informe, lectura aula virtual
12 *12-17 Octubre* **Festivo 12 de Octubre**	**TEO**	Dinámica de fluidos: Ecuación de continuidad y de Bernoulli. Ejercicios y aplicaciones. ***(5 - 19 OCTUBRE) Segundo parcial*** ***(5 –20 OCTUBRE) Registro de Notas***	Lectura: Tensión superficial, Viscosidad y turbulencia
	LAB	Práctica: Densidad de sólidos y líquidos	Pre informe, lectura aula virtual
13 *19-24 Octubre*	**TEO**	Temperatura. Termómetros, Escalas de temperaturas. Expansión térmica. Calor. Calor específico y Capacidad calorífica. Calorimetría y cambios de fase.	Lectura: Cambios de fase del agua.
	LAB	Práctica: Principio de Arquímedes	Pre informe, lectura aula virtual
14 *26-31 Octubre*	**TEO**	Mecanismos de transferencia del calor. Ecuación de un gas ideal. Capacidades caloríficas de los gases. Modelo cinético molecular de los gases ideales. Grados de libertad.	Lectura: Mecanismos de transferencia de Calor.
	LAB	Práctica: Dilatación térmica lineal	Pre informe, lectura aula virtual

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

15 *2-7 Noviembre* *Festivo 2 de Noviembre*	**TEO**	Primera ley de la termodinámica... Energía interna Trabajo termodinámico. Procesos termodinámicos: Isobárico, isocórico, isotérmico y adiabático	Lectura: Diagramas PV. Diagramas de fase
	LAB	Práctica: Calorimetría: calor especifico de solidos	Pre informe, lectura aula virtual
16 *9-14 Noviembre*	**TEO**	Segunda ley de la termodinámica. Máquinas térmicas. Ciclo de Carnot. Maquinas térmicas y refrigeradores.	Lectura: Entropía y Cambios de entropía en los procesos termodinámicos
	LAB	Práctica: Semana de recuperación de practicas y socialización de notas de laboratorio	
17-30 Noviembre	***(17– 30 Noviembre) EXAMEN FINAL*** ***(17 – 1 de Diciembre)) Registro de Notas***		

Bibliografía – Infografía

SEARS. ZEMANSKY. Física Universitaria. Vol. 1. México. Editorial Pearson Addison Wesley. 2013. Décimo tercera edición

SERWAY y JEWETT. Física Para ciencias e ingenierías Vol. 1. México. Editorial Thomson. 2005 sexta edición.

Evaluación para cada corte
20% Cuices, talleres y trabajos
50% Parcial o Examen final
30% Laboratorio
Nota Definitiva:
Primer corte (30%), segundo corte (30%) y tercer corte (40%)

ACTUALIZACION 24/05/2020

SISTEMA DE EVALUACIÓN

RÚBRICA DE EVALUACIÓN FÍSICA TEÓRICA

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1	Identificar e interpretar conceptos y leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

		información presente en un fenómeno o situación problema.	información presente en un fenómeno o situación problema	presente en un fenómeno o situación problema	
2-3	Análisis de fenómenos físicos y/o problemas	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone diferentes alternativas para abordar su solución si se trata de una situación problema.	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone alguna alternativa para abordar su comprensión o solución si se trata de una situación problema.	Analiza con dificultad las causas que afectan un fenómeno y no propone alternativas para la comprensión y/o solución del problema.	El análisis que realiza es deficiente y no propone ninguna solución.
2 -3	Resolución de problemas	Reconoce con facilidad las partes de un problema, presentan alternativas para resolverlo correctamente aplicando las leyes de la Física, analizando y argumentado los resultados.	Reconoce las partes del problema, lo resuelve correctamente aplicando las leyes de la Física, realizando un breve análisis.	Presenta dificultad en descomponer las partes problema, resuelve el problema de forma incorrecta aplicando incorrectamente las leyes de la Física.	No identifica las partes del problema, no lo resuelve y no sabe cómo aplicar las leyes de la física.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN FÍSICA PRÁCTICA

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1	Identificar conceptos y/o leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.
1-2	Interpretar información.	Interpreta con facilidad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta alguna información relevante representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta con dificultad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta erróneamente la información representada en gráficas, tablas o diagramas.
2-3	Análisis y conclusiones	Explica ampliamente los resultados obtenidos, respaldados por modelos y/o teorías científicas, derivando	Explica los resultados obtenidos, argumentando con algunas teorías científicas y derivando algunas	Explica con dificultad algunos resultados obtenidos, con poco fundamento científico y derivando	No explica los resultados obtenidos e infiere conclusiones erróneas o no elabora conclusiones.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

		conclusiones a partir del análisis de resultados.	conclusiones a partir del análisis de resultados.	algunas conclusiones sin tener en cuenta los resultados obtenidos.	
4	Fuentes de información	Las fuentes de información son variadas y confiables. Abstrae la información relevante para el desarrollo del tema. Cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son variadas y confiables, pero algunos datos no son relevantes para el desarrollo del tema. Citan algunas fuentes consultadas.	Las fuentes de información son limitadas o poco confiables. No toda la información es relevante para el desarrollo del marco teórico., No cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son escasas y poco confiables para el desarrollo del tema o tiene poca relación. No citan las fuentes.

BIBLIOGRAFÍA

SEARS - ZEMANSKY - YOUNG FREEDMAN. Física Universitaria. Vol. 1. 13ª Edición. Editorial PEARSON, México, 2013. Referencia Biblioteca UMNG: 530 S31f 13ª ed.

SERWAY y JEWETT**.** Física para Ciencias e Ingenierías Vol. 1. México. Editorial Thomson. 2005 Sexta Edición. Referencia Biblioteca UMNG: 530/S37.

TIPLER PAUL A. Physics for scientists and engineers. Fourth Edition. Wit Freeman and Company / Worth Publishers. New York 1999. Referencia Biblioteca UMNG: 346.072/L31c

REYES, T. PEDRO J. Las Unidades de Medición Tienen su Cuento. UMNG. 2012. ISBN: 978-958-8403-73-1.

BAIRD, (1991), Experimentación, México, Prentice Hall Hispanoamericana

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

1. http://www.angelfire.com/empire/seigfrid/Movimientoondulatorio.html
2. http://www.jfinternational.com/mf/termodinamica.html
3. http://www.umng.edu.co/catalogos-en-linea/libros-electronicos
4. https://www.youtube.com/watch?v=5O4nF7BZF0w
4. http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/
6. http://www.df.uba.ar/~paz/cinematicadelrigido.pdf
7. http://www.jfinternational.com/mf/termodinamica.html

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

8. Enlaces en la red: Página del curso (Aula Virtual). Algunos de los contenidos incluidos en el aula virtual estarán en inglés.

COMPETENCIA DEL DOCENTE

El docente de las materias de física deber tener título de grado en Física ó Licenciatura en Física con estudios de posgrado en Física (Maestría y/o Doctorado), con experiencia docente mínima de dos años como docente en Física en instituciones Universitarias

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
Cambio de Formato por directiva de Calidad	Cambio de Formato por directiva de Calidad	06 de 2018 CCA
Actualización de fechas	Actualización	07 de 2019 CCA
Actualización de fechas	Actualización	026/2019
Actualización de fechas	Actualización	Acta N° 069 de comité de departamento diciembre 2019.
Actualización de fechas	Actualización	Acta N° 018 de comité de departamento junio 2020.
Actualización Contenido programático.	Inicio periodo académico 2020-2	Acta No. 06 de junio 18 de 2020 Comité de Currículo y Autoevaluación de la Facultad.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 4	Página 1 de 5

NOMBRE DEL PROGRAMA: BIOLOGÍA APLICADA	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	BIOFÍSICA
CÓDIGO	43062
SEMESTRE	4
PRERREQUISITOS	FÍSICA GENERAL
CORREQUISITOS	LABORATORIO DE BIOFÍSICA
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	MAURICIO CHAPARRO PARRA
DOCENTE (S)	MAURICIO CHAPARRO PARRA
CRÉDITOS ACADÉMICOS	3
FECHA DE ELABORACIÓN/ ACTUALIZACIÓN	20/05/2020

JUSTIFICACIÓN

El mundo moderno exige la integración de saberes y este sólo se da en el trabajo que puedan desarrollar diferentes disciplinas científicas y tecnológicas. Como una particular manifestación de la importante relación interdisciplinaria en el campo de la producción científica, se puede mostrar la unión de esfuerzos que existe entre las ciencias de la vida y la Física, si las primeras tienen un amplio e inexplorado campo de acción, la segunda posee un soporte y una herramienta que permite comprender de una manera más clara y profunda el mecanismo de funcionamiento de los fenómenos vitales en los seres vivos.

Para comprender la necesidad de seguir un curso de Biofísica, se subraya en cada ocasión la adecuación del material a los procesos de la vida. Para lograr esto se utilizan ejemplos biológicos reales que ilustran cada proceso físico y se incluyen muchos problemas que relacionan la física con las ciencias de la vida. Esa manera de abordar los temas hace que aumente el interés de los estudiantes que de otro modo no tienen motivación para abordar el curso.

OBJETIVO GENERAL

De la labor del docente: Orientar al estudiante durante su construcción de los conceptos físicos básicos de la Biofísica. Motivar al estudiante para que asimile la física como perspectiva de reflexión con base en el razonamiento inductivo que permite la creación de principios, leyes, teorías y modelos de explicación de fenómenos naturales y aplicaciones biológicas.

Mostrar desde la base del razonamiento lógico deductivo, cómo a partir de las leyes de la física, puede diseñar e implementar procesos para la solución de problemas científico - tecnológicos de la Biología. Proporcionar las herramientas tecnológicas necesarias para que desde la práctica experimental incremente el valor agregado a sus conocimientos.

Del Estudiante: Conocer cómo a partir de la lógica inductiva se construye el conocimiento teórico en física y cómo a partir de las teorías y aplicando la lógica deductiva se solucionan situaciones problemáticas, resaltando la relación existente entre la teoría y el experimento.

Identificar e interpretar las leyes de la Biofísica, que describen y explican el comportamiento de las partículas, sistemas de muchas partículas y sólidos, desarrollando habilidad y destreza en la aplicación de estas leyes como inicio a su formación científica - básica que le permita sistematizar el trabajo en la solución de problemas científicos.

Generar criterios, a través del conocimiento físico de la materia y energía, que le permitan valorar y utilizar de manera científica y tecnológica los recursos naturales para un desarrollo sostenible de la nación.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 4	Página 1 de 5

COMPETENCIA GLOBAL

Al terminar el curso el estudiante desarrollará competencias globales como: capacidad de aprender, análisis, síntesis y razonamiento crítico.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. *Cognitivas:*
   - Conoce los fenómenos y leyes físicas fundamentales.
   - Interpreta los conceptos y técnicas matemáticas aplicadas en la física.
   - Aplica la metodología científica al análisis de fenómenos físicos.
   - Establece interrelaciones de la física con las demás ciencias naturales, específicamente con la biología
2. *Comunicativas:*
   - Produce informes, ensayos o resúmenes sobre tópicos relacionados con la disciplina.
3. *Investigativas:*
   - Explica en forma verbal o escrita el significado físico de conceptos, leyes y principios de la Biofísica.
   - Interpreta información y literatura científica

CONTENIDO

El estudiante debe realizar la lectura previa por cada sesión de trabajo.

Semana	**Tema o actividad presencial**	**Actividades de trabajo independiente**
1 *Julio 27 – Agosto 01*	Definición de Biofísica, relación con otros campos de la carrera.	Definición de sistema y tipos de sistemas biológicos
	Práctica de laboratorio: *Introducción*	Sistema Internacional de Unidades
2 *Agosto 03 – 08* *(Festivo Viernes 07)*	Densidad. Presión. Hidrostática: Principio de Pascal. Principio de Arquímedes.	Aplicaciones en sistemas biológicos. Fluidos reales
	Práctica de laboratorio: Densidades y Principio de Arquímedes	Principio de Arquímedes
3 *Agosto 10 – 15*	Hidrodinámica: Ecuación de continuidad, ecuación de Bernoulli. Viscosidad	Ecuación de Poiseuille, número de Reynolds
	Práctica de laboratorio: Viscosidad	Ley de Stokes
4 *Agosto 17 – 22* *(Festivo Lunes 17)*	Ley cero y definición de escalas termométricas. Funciones de estado. Propiedades intensivas y extensivas, dilatación y esfuerzos térmicos.	Lectura: *Temperatura y vida*
	Práctica de laboratorio: Dilatación lineal	Formas de transferencia de calor. Condiciones de equilibrio
5 *Agosto 24 – 29*	Primera ley de la termodinámica. Mecanismos de transferencia de calor. Calorimetría, cambios de estado. ***(24 AGOSTO – 05 SEPTIEMBRE) Primer parcial*** ***(24 AGOSTO – 07 SEPTIEMBRE) Registro de Notas***	La primera ley de la termodinámica. Aplicaciones
	Práctica de laboratorio: Calor específico	Calorimetría
6 *Agosto 31 – Septiembre 05*	Termodinámica de los procesos irreversibles: Flujos y fuerzas impulsoras. ***(24 AGOSTO – 05 SEPTIEMBRE) Primer parcial*** ***(24 AGOSTO – 07 SEPTIEMBRE) Registro de Notas***	Lectura: El efecto invernadero

	Práctica de laboratorio: Electroscopio	Ley de Coulomb
7 *Septiembre* *07 - 12*	Ecuaciones fenomenológicas. Función de disipación. Segunda ley de la termodinámica	Lectura: La termorregulación en el reino animal
	Práctica de laboratorio: Aparatos de medición eléctrica	Instrumentación eléctrica
8 *Septiembre* *14 - 19*	Conceptos de electricidad: electrostática, fuerza eléctrica, campo eléctrico, potencial eléctrico.	Relaciones campo eléctrico, potencial eléctrico.
	Práctica de laboratorio: Resistencias en serie y paralelo.	Conductividad y resistividad eléctrica.
9 *Septiembre* *21 – 26*	Superficies equipotenciales. Ley de Ohm y circuitos eléctricos.	Leyes de Kirchhoff
	Práctica de laboratorio: Superficies equipotenciales.	Líneas de campo eléctrico
10 *Septiembre 28 –* *Octubre 03*	Capacitores. Propiedades eléctricas de las membranas	Circuito equivalente de la membrana celular.
	Práctica de laboratorio: Ley de Ohm	Análisis gráfico
11 *Octubre* *05 - 10*	Constante de tiempo. Circuito RC. ***(05 AL 19 OCTUBRE) Segundo parcial*** ***(05 AL 20 OCTUBRE) Registro de Notas***	Circuito RC
	Práctica de laboratorio: Circuitos eléctricos con resistencias.	Instrumentación eléctrica.
12 *Octubre* *12 - 17* *(Festivo Lunes 12)*	Procesos osmóticos. Potenciales químicos. ***(05 AL 19 OCTUBRE) Segundo parcial*** ***(05 AL 20 OCTUBRE) Registro de Notas***	Modelo eléctrico membrana
	Práctica de laboratorio: Capacitor de placas paralelas y constante dieléctrica de hortalizas	Capacitancia, constante dieléctrica. Linealización
13 *Octubre* *19 – 24*	Potenciales eléctricos. Potenciales electroquímicos.	Fuerzas entrópicas. Molaridad, normalidad.
	Práctica de laboratorio: Circuito RC	Análisis gráfico. Linealización.
14 *Octubre* *26 - 31*	Potencial de membrana y circuito equivalente. Potencial de acción. Anatomía del potencial de acción.	Justificación termodinámica del circuito equivalente.
	Práctica de laboratorio: Campo magnético terrestre	Oscilógrafos.
15 *Noviembre* *02 - 07*	Campo magnético	Conceptos fundamentales del Magnetismo.
	Práctica de laboratorio: Inducción electromagnética	Materiales ferromagnéticos, diamagnéticos y paramagnéticos.
16 *Noviembre* *09 - 14*	Inducción electromagnética	Biomagnetismo
	Práctica de laboratorio: Relación carga-masa para el electrón	Análisis gráfico

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 4	Página 1 de 5

17- 18 *Noviembre 16 – Diciembre 01* *(Festivo Lunes 16)*	***(17 AL 30 DE NOVIEMBRE) EXAMEN FINAL Y SOCIALIZACIÓN DE NOTAS*** ***(17 NOVIEMBRE – 01 DICIEMBRE) Digitación de notas***
ACTUALIZACION 20/05/2020	

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Actividad a evaluar	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Trabajo asistido: Quices, talleres	3	20	3	20	3	20
Docencia directa Parcial	1	50	1	50	1	50
Trabajo individual Informes de Laboratorio	5	30	5	30	5	30
		100		100		100

Nota de Laboratorio:

La calificación obtenida en cada corte en el Laboratorio de Biofísica que el estudiante inscribió y cursa simultáneamente con la teoría, corresponde al 30% de cada corte en la asignatura teórica Biofísica.

El promedio de las notas de los quices es equivalente a la nota de un informe.

La nota de laboratorio en cada corte corresponde al promedio de las notas de los informes.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN FÍSICA TEÓRICA

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1	Identificar e interpretar conceptos y leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.

		para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	
2-3	Análisis de fenómenos físicos y/o problemas	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone diferentes alternativas para abordar su solución si se trata de una situación problema.	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone alguna alternativa para abordar su comprensión o solución si se trata de una situación problema.	Analiza con dificultad las causas que afectan un fenómeno y no propone alternativas para la comprensión y/o solución del problema.	El análisis que realiza es deficiente y no propone ninguna solución.
2 -3	Resolución de problemas	Reconoce con facilidad las partes de un problema, presentan alternativas para resolverlo correctamente aplicando las leyes de la Física, analizando y argumentado los resultados.	Reconoce las partes del problema, lo resuelve correctamente aplicando las leyes de la Física, realizando un breve análisis.	Presenta dificultad en descomponer las partes problema, resuelve el problema de forma incorrecta aplicando incorrectamente las leyes de la Física.	No identifica las partes del problema, no lo resuelve y no sabe cómo aplicar las leyes de la física.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN FÍSICA PRÁCTICA

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	**3-4**	**2-3**	**1-2**

1	Identificar conceptos y/o leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.
1-2	Interpretar información.	Interpreta con facilidad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta alguna información relevante representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta con dificultad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta erróneamente la información representada en gráficas, tablas o diagramas.
2-3	Análisis y conclusiones	Explica ampliamente los resultados obtenidos, respaldados por modelos y/o teorías científicas, derivando conclusiones a partir del análisis de resultados.	Explica los resultados obtenidos, argumentando con algunas teorías científicas y derivando algunas conclusiones a partir del análisis de resultados.	Explica con dificultad algunos resultados obtenidos, con poco fundamento científico y derivando algunas conclusiones sin tener en cuenta los resultados obtenidos.	No explica los resultados obtenidos e infiere conclusiones erróneas o no elabora conclusiones.
4	Fuentes de información	Las fuentes de información son variadas y confiables. Abstrae la información relevante para	Las fuentes de información son variadas y confiables, pero algunos datos no son relevantes para	Las fuentes de información son limitadas o poco confiables. No toda la información es	Las fuentes de información son escasas y poco confiables para el desarrollo del tema o tiene poca relación.

		el desarrollo del tema. Cita las fuentes consultadas.	el desarrollo del tema. Citan algunas fuentes consultadas.	relevante para el desarrollo del marco teórico., No cita las fuentes consultadas.	No citan las fuentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Libros Textos*

SERWAY y JEWETT. Física Para ciencias e ingenierías Vol 1 y 2. México. Editorial Thomson. 2005, sexta edición. [Referencia Biblioteca UMNG: 530/S37].

CROMER ALAN, Física para las Ciencias de la Vida. Tercera edición Editorial Reverte Worth Publishers. New York 1999. [Referencia Biblioteca UMNG: 346.072/L31c]

GONZALES, J. Introducción a la Física y Biofísica. Editorial Alambra, S.A. España.

1974 LASKOWSK, W., POHLIE, W. Biofísica. Omega. España. 1986.

LATORRE, R., LÓPEZ-BARNEO, J., BEZANILLA, F., LLINAS, R. Biofísica y Fisiología Celular. Universidad de Sevilla. España. 1996.

MC DONALD, Física para las Ciencias de la Vida y de la Salud. Tercera Edición. Editorial Educativa. [Referencia Biblioteca UMNG: 571.4/M12f]

MIRABENT D., LLEBOT J., PEREZ C. Física para las ciencias de la vida. Segunda edición. Mc. Graw Hill.

PARÍSI, M, Temas de Biofísica. McGraw Hill. Interamericana de Chile. Chile. 2001

CUSSO, F, LÓPEZ, C, VILLAR, R. Física de los Procesos Biológicos. Vol 2 y Vol 3. Ed. Club Universitario. 2007 [Referencia Biblioteca UMNG: 537.1/V45f]

BAIRD D. C., CASTRO PEÑA J., Experimentación: Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos. Segunda edición. México, Pearson.1991. ISBN: 0132953382 [Referencia Biblioteca UMNG: 519.53/B14]

2. *Libros electrónicos*

http://www.umng.edu.co/catalogos-en-linea/libros-electronicos http://www.pearsonbv.com/default.asp

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

1. *Enlaces en la red*

http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/
http://www.jfinternational.com/mf/termodinamica.html

2. *Curso virtual*

Aulas virtuales de Biofísica de la UMNG y Laboratorio de Biofísica de la UMNG. En estas se publicará el material para acompañar al curso donde se incluirán algunos documentos en inglés.

COMPETENCIA DEL DOCENTE

Título profesional en Física, Licenciatura en Física o Ingeniería Física, con Maestría y/o Doctorado en Física y experiencia docente universitaria en el área de Biofísica.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
Cambio de formato	Se realiza el cambio al formato actualizado. Adicionar el nombre de la asignatura y dos semanas más que corresponden al examen final y a la socialización de notas.	Acta N°06 de 2018 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Inclusión de rúbrica de evaluación	Incluir rúbrica de evaluación a los contenidos programáticos, evaluación por competencias	Acta N°04 de abril de 2019 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Actualización de Fechas periodo 2020-1	Se actualizan las fechas con base en el calendario 2020-1.	ACTA N°069 Comité de Departamento
Actualización de Fechas periodo 2020-2	Se actualizan las fechas con base en el calendario 2020-2.	ACTA N°018-2020 Comité de Departamento
Actualización Contenido programático.	Inicio periodo académico 2020-2	Acta No. 06 de junio 18 de 2020 Comité de Currículo y Autoevaluación de la Facultad.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 9

TEC	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	FÍSICA OSCILACIONES Y ONDAS
CÓDIGO	12002
SEMESTRE	SEGUNDO
PRERREQUISITOS	FÍSICA MECÁNICA
CORREQUISITOS	
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	MANUEL DARIO VINCHIRA MORATO
DOCENTE (S)	EDGAR GONZÁLEZ, JUAN M RODRÍGUEZ, MANUEL VINCHIRA.
CRÉDITOS ACADÉMICOS	3
FECHA DE ELABORACIÓN/ ACTUALIZACIÓN	MAYO 18 DE 2020

JUSTIFICACIÓN

Las tecnologías en general, desarrollan aplicaciones prácticas de las leyes, principios y conceptos de determinado campo de la física. En este curso el estudiante trabaja en la construcción de conceptos, aplica los principios y las leyes que rigen el comportamiento del movimiento de los cuerpos rígidos, del movimiento ondulatorio y oscilatorio al campo de las comunicaciones y la electrónica para proponer solución a situaciones que tengan que ver con las aplicaciones tecnológicas correspondientes.

OBJETIVO GENERAL

De la labor del docente: Orientar al estudiante durante su comprensión, interpretación y aplicación de los conceptos, principios y leyes físicas básicas que rigen el movimiento de cuerpos rígidos, el movimiento oscilatorio y ondulatorio y el comportamiento de los campos eléctrico y magnético.
Motivar al estudiante para que asimile la física como la ciencia que le permita utilizar su razonamiento lógico para interpretar situaciones problémicas que requieran la aplicación de principios, leyes y conceptos para soluciones tecnológicas que impliquen la incidencia de la física.

Proporcionar a los estudiantes las herramientas tecnológicas necesarias para que desde la práctica experimental incremente el valor agregado a sus conocimientos.

Del Estudiante: Conocer cómo a partir de la lógica inductiva se construye el conocimiento teórico en física y cómo a partir de las teorías y aplicando la lógica deductiva se solucionan situaciones particulares de su campo profesional, resaltando la relación existente entre la teoría y el experimento.

Generar criterios, a través del conocimiento físico de la materia y energía, que le permitan valorar y utilizar de manera científica, tecnológica y racional los recursos disponibles para mantener ambientes seguros, sostenibles y saludables.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 9

COMPETENCIA GLOBAL

Analiza, comprende y aplica los conceptos, principios y leyes del comportamiento cinemático y dinámico de los cuerpos rígidos y del movimiento oscilatorio y ondulatorio para describir y explicar fenómenos y aplicaciones tecnológicas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Comprende, interpreta y aplica los conceptos básicos y las leyes de la cinemática y dinámica de los cuerpos rígidos y de los movimientos oscilatorio y ondulatorio, en situaciones problema específicas.
1. Reconoce y aprende el uso de los conceptos y técnicas matemáticas aplicadas en la física.
2. Describe y explica en forma oral o escrita fenómenos relacionados con los temas de la asignatura y presenta informes, ensayos o resúmenes sobre tópicos relacionados con la asignatura, con la Física o con la ciencia en general.
3. Plantea problemas, argumenta y encuentra posibles soluciones a problemas relacionados con la asignatura, utilizando herramientas matemáticas, o herramientas de simulación y estableciendo la metodología científica como ruta de solución a problemas tecnológicos en la industria y/o empresa.
4. Elabora informes de una manera clara y detallada de los resultados logrados en los laboratorios, aplicando las normas ICONTEC, IEEE o APA.
5. Interpreta información y literatura científica tanto en el idioma español como en el inglés
6. Analiza las fuentes de peligro, valora riesgos, aplica métodos de técnicas de minimización de éstos en situaciones cotidianas.
7. Desarrolla habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes, manifestando interés en aprender de forma autónoma de manera eficiente

CONTENIDO

El estudiante debe realizar la lectura previa por cada sesión de trabajo.

Semana	Tema o actividad presencial	Actividades de trabajo independiente
1 Julio 27-agosto 1	**Teoría:** Introducción. Repaso de movimiento circular uniforme y uniformemente acelerado.	Desarrollo de ejercicios y problemas de aplicación sobre el tema.
	Laboratorio: Indicaciones de laboratorio.	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento.
2 Agosto 3-8	**Teoría:** Rotación de cuerpos rígidos. Energía y Momentos de inercia. (Festivo viernes 7 de agosto)	Desarrollo de ejercicios y problemas de aplicación sobre el tema.
	Laboratorio: Movimiento circular.	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento

3 Agosto 10-15	**Teoría:** Cálculo de momentos de inercia. Teorema de ejes paralelos	Buscar información para preparar el tema Aplicación del cálculo integral para calcular momentos de inercia y centros de masa.
	Laboratorio: Momentos de inercia I	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
4 Agosto 18-22	**Teoría:** Rodadura. Traslación-rotación de un cuerpo rígido. (Festivo lunes 17 de agosto)	Desarrollo de ejercicios del tema
	Laboratorio: Momentos de inercia II	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
5 Agosto 24-29	**Teoría:** Torque. Torque y Aceleración de un cuerpo rígido. **Primer parcial**	
	Laboratorio: Rodadura	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
6 31-Septiembre 5	**Teoría:** Torque. Torque y Aceleración de un cuerpo rígido. **Primer parcial** **Digitación de notas primer corte agosto 24- septiembre 7**	Buscar información para elaborar el trabajo: Giróscopos y precesión
	Laboratorio: Equilibrio de fuerzas (fuerzas paralelas)	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
7 Septiembre 7-12	**Teoría:** Movimiento oscilatorio. Descripción. Amplitud periodo y frecuencia	Desarrollo de ejercicios y problemas del tema
	Laboratorio: Movimiento Armónico Simple	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
8 Septiembre 14-19	**Teoría:** Movimiento oscilatorio: descripción matemática, energía. Aplicación sistema masa- resorte.	Buscar información para elaborar el trabajo: Amortiguadores.
	Laboratorio: Péndulo simple	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
9 Septiembre 21-26	**Teoría**: Péndulos: simple, físico y de torsión. Aplicaciones. Energía en el MAS.	Desarrollo de ejercicios sobre el tema.
	Laboratorio: Péndulo físico	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
10 Septiembre 28-Octubre 3	**Teoría:** Oscilaciones amortiguadas y forzadas: Descripción y caracterización.	Buscar información para realizar el trabajo sobre: Diferencia entre ondas mecánicas y ondas electromagnéticas
	Laboratorio: Manejo de osciloscopio: Circuito RC	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
11 Octubre 5-10	**Teoría:** Oscilaciones amortiguadas y forzadas: Descripción y caracterización. **Segundo parcial**	

	Laboratorio: Circuito RLC	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
12 Octubre 13-17	**Teoría:** Oscilaciones amortiguadas y Forzadas: Descripción y caracterización. **Segundo parcial** (Festivo lunes 12 de octubre)	Desarrollo de ejercicios y problemas de movimiento oscilatorio amortiguado
	Laboratorio: Fenomenología del movimiento ondulatorio. **Digitación de notas segundo corte Octubre 5- 20**	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
13 Octubre 19-24	**Teoría:** Movimiento Ondulatorio: descripción, tipos de ondas. Caracterización.	Buscar información para la preparación del tema: Efecto Doppler. Ondas de choque
	Laboratorio: Ondas estacionarias.	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
14 Octubre 26-31	**Teoría:** Descripción matemática de ondas armónicas. Ondas en cuerda tensa.	Desarrollo de ejercicios y problemas de aplicación del tema.
	Laboratorio: ELECTROSCÓPIO	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
15 Noviembre 3-7	**Teoría:** Energía y potencia Transmitida por una onda. Intensidad. Ley del inverso del cuadrado. (Festivo lunes 2 de noviembre)	Buscar información para la preparación del tema: Ondas en tubos abiertos y cerrados
	Laboratorio: Líneas equipotenciales.	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
16 Noviembre 9-14	**Teoría:** Ecuaciones de Maxwell y Ondas Electromagnéticas.	Buscar información para realizar el trabajo sobre: Características, generación y aplicaciones de las ondas electromagnéticas
	Laboratorio: Difracción.	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
17- 18 Noviembre 17-28	**(noviembre 17-28) EXAMEN FINAL (Festivo Lunes 16 de noviembre)**	**Digitación de notas Examen Final - noviembre 17 a diciembre 1**

Los porcentajes estipulados para cada corte son los siguientes:

	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Trabajo asistido: prácticas demostrativas de laboratorio(informes), talleres, aula virtual	3	30	3	30	3	30
Docencia directa Parcial	1	50	1	50	1	50
trabajo individual: quices, consultas ensayos (aula virtual).	5	20	5	20	5	20
		100		100		100

Rúbrica de evaluación componente teórica

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1	Identificar e interpretar conceptos y leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.

2-3	Análisis de fenómenos físicos y/o problemas	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone diferentes alternativas para abordar su solución si se trata de una situación problema.	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone alguna alternativa para abordar su comprensión o solución si se trata de una situación problema.	Analiza con dificultad las causas que afectan un fenómeno y no propone alternativas para la comprensión y/o solución del problema.	El análisis que realiza es deficiente y no propone ninguna solución.
2 -9	Resolución de problemas	Reconoce con facilidad las partes de un problema, presentan alternativas para resolverlo correctamente aplicando las leyes de la Física, analizando y argumentado los resultados.	Reconoce las partes del problema, lo resuelve correctamente aplicando las leyes de la Física, realizando un breve análisis.	Presenta dificultad en descomponer las partes problema, resuelve el problema de forma incorrecta aplicando incorrectamente las leyes de la Física.	No identifica las partes del problema, no lo resuelve y no sabe cómo aplicar las leyes de la física.

Rúbrica de evaluación componente experimental

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1	Identificar conceptos y/o leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.
1-2	Interpretar información.	Interpreta con facilidad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta alguna información relevante representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta con dificultad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta erróneamente la información representada en gráficas, tablas o diagramas.

2-3	Análisis y conclusiones	Explica ampliamente los resultados obtenidos, respaldados por modelos y/o teorías científicas, derivando conclusiones a partir del análisis de resultados.	Explica los resultados obtenidos, argumentando con algunas teorías científicas y derivando algunas conclusiones a partir del análisis de resultados.	Explica con dificultad algunos resultados obtenidos, con poco fundamento científico y derivando algunas conclusiones sin tener en cuenta los resultados obtenidos.	No explica los resultados obtenidos e infiere conclusiones erróneas o no elabora conclusiones.
6-9	Fuentes de información	Las fuentes de información son variadas y confiables. Abstrae la información relevante para el desarrollo del tema. Cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son variadas y confiables, pero algunos datos no son relevantes para el desarrollo del tema. Citan algunas fuentes consultadas.	Las fuentes de información son limitadas o poco confiables. No toda la información es relevante para el desarrollo del marco teórico., No cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son escasas y poco confiables para el desarrollo del tema o tiene poca relación. No citan las fuentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. D, Giancoli, Physics for scientist and engineers, Vol 1 y 2, Prentice Hall, New Jersey, Signatura topográfica 530 G41p
2. F.Sears; M. Zemansky; H.Young, Física Universitaria, Vol 1 y 2, 12a edición, Pearson, Prentice Hall México 2009. Signatura topográfica 530 S31f
3. J. Bautista, Física Mecánica Traslacional, UMNG 2010. Signatura topográfica 530 B17f
4. P. Tipler, Physics for scientists and engineers, 4a edition, W. Freeman worth publishers, New York 1999. Signatura topográfica 530 T46p
5. P. Tipler; G. Mosca, Física para la ciencia y la tecnología, 6ª ed. Reverté Barcelona, 2010 Signatura topográfica 530.11T46f
6. P. Reyes, Las Unidades de Medición Tienen su Cuento. UMNG, 2012. Signatura topográfica 530.8R39u

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

1. Glosario(actividad en aula virtual)
2. Preguntas de repaso (actividad en aula virtual para cada corte)
3. Material Multimedia: Hardware: Laboratorio de Física con Equipamiento de Equipos de Cómputo e Interfaces para la adquisición y tratamiento de datos experimentales. Software: de las Interfaces compatible con Microsoft Office.
   Baird, Experimentación, Prentice Hall Hispanoamericana. México 1991
   G. Vicenzo, Teoría de los errores. Editorial Reverte Venezolana, S.A. Caps.1-4.
4. Enlaces de red:
   http://usuarios.lycos.es/edralev/paginas/equivalencias/equivalencias.
   http://usuarios.lycos.es/edralev/paginas/equivalencias/equivalencias.
   http://www.lawebdefisica.com/rama/mecanica.php
   http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cinematica/cinematica.htm
   http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/dinamica.htm
   http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/trabajo/energia/energia.h
   t http://www.fisicapractica.com/fuerzas-conservativas.php
   http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm.
5. Curso virtual: Los medios electrónicos específicos y actividades se indicarán en el Aula Virtual de la UMNG y se llevarán a cabo *como se* indica en el Parcelador de la asignatura.

COMPETENCIA DEL DOCENTE

Educación: Físico y/o Licenciado en física con especialización o maestría en campos de la Pedagogía y/o propios de la disciplina
Formación: Conocimientos en física general, experimental y aplicada
Experiencia: Mínimo dos (2) años de experiencia docente

Nota. Para los docentes Públicos de Carrera, el perfil se encuentra determinado en las convocatorias de las Facultades.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
Ajuste al formato	Adición del nombre de la asignatura y dos semanas más que corresponden al examen final y a la socialización de notas.	Acta N°06 de 2018 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Inclusión de rúbrica de evaluación	Incluir rúbrica de evaluación a los contenidos programáticos, evaluación por competencias	Acta N°04 de abril de 2019 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Actualización de Fechas periodo 2020-2	Se actualizan las fechas con base en el calendario académico 2020-2.	Acta Nº 18 de 8 de Junio de 2020 comité de currículo de Departamento
Actualización Contenido programático.	Inicio periodo académico 2020-2	Acta No. 06 de junio 18 de 2020 Comité de Currículo y Autoevaluación de la Facultad.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 9

NOMBRE DEL PROGRAMA: ASSO	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	ELECTROMECÁNICA
CÓDIGO	12005
SEMESTRE	SEGUNDO
PRERREQUISITOS	FÍSICA
CORREQUISITOS	NINGUNO
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	MANUEL DARIO VINCHIRA M
DOCENTE (S)	Jesús Daza, Alba Soler y Edgar González
CRÉDITOS ACADÉMICOS	2
FECHA DE ELABORACIÓN/ACTUALIZACIÓN	MAYO 18 DE 2020

JUSTIFICACIÓN

En la Empresa, en la Industria, o en cualquier actividad humana, las aplicaciones tecnológicas derivadas de los fenómenos físicos, son de gran importancia, al igual que su incidencia en la seguridad tanto de las personas como de los instrumentos, máquinas y herramientas utilizadas por ellas. En esta asignatura, que pertenece al área de conocimiento las ciencias básicas, el estudiante podrá combinar conceptos de la mecánica aprendidos en el curso de física con los conceptos, leyes y principios de la teoría electromagnética, herramientas que le permitirán solucionar los problemas que afectan a las personas en un tiempo y lugar determinado que tengan que ver con el manejo, inspección y control de sistemas eléctricos, mecánicos, térmicos, hidráulicos e industriales en general.

OBJETIVO GENERAL

De la labor del docente: Orientar al estudiante durante su comprensión, interpretación y aplicación de los conceptos físicos básicos de la teoría electromagnética y su relación con la aplicación de conceptos de la mecánica en dispositivos específicos utilizados en la industria y en la sociedad en general.
Motivar al estudiante para que asimile la física como la ciencia que le permita utilizar su razonamiento lógico para interpretar situaciones problémicas que requieran la aplicación de principios, leyes y conceptos para soluciones que impliquen la incidencia de la física.

Del Estudiante: Conocer cómo a partir de la lógica inductiva se construye el conocimiento teórico en física y cómo a partir de las teorías y aplicando la lógica deductiva se solucionan situaciones específicas, resaltando la relación existente entre la teoría y el experimento.

Generar criterios, a través del conocimiento de la mecánica y la teoría electromagnética, que le permitan valorar y utilizar de manera científica, tecnológica y racional los recursos disponibles para mantener ambientes seguros y saludables.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 9

COMPETENCIA GLOBAL

Analiza, comprende y aplica los conceptos, principios y leyes de la electricidad, el magnetismo y la mecánica para describir y explicar fenómenos y aplicaciones tecnológicas, analizando los riesgos y valorando los peligros que se puedan presentar al momento de la manipulación de las aplicaciones tecnológicas para preservar la seguridad y salud de las personas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Comprende, interpreta y aplica los conceptos básicos y las leyes de la mecánica , la electricidad y el magnetismo, en situaciones problema específicas.
2. Describe y explica en forma oral o escrita fenómenos relacionados con el comportamiento mecánico de los cuerpos, al igual que de los fenómenos electromagnéticos.
3. Reconoce y aprende el uso de los conceptos y técnicas matemáticas aplicadas en la física para solucionar las situaciones problema que se presenten.
4. Analiza las fuentes de peligro, valora riesgos, aplica métodos de técnicas de minimización de éstos en situaciones cotidianas que involucren fenómenos físicos.
5. Plantea, argumenta y encuentra posibles soluciones a situaciones problema
6. Analiza y presenta informes, ensayos o resúmenes sobre tópicos relacionados con la asignatura, con la Física o con la ciencia en general, incluyendo resultados y conclusiones coherentes con modelos y/ o teorías físicas que los respalden.
7. Desarrolla habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes, manifestando interés en aprender de forma autónoma de manera eficiente

CONTENIDO

El estudiante debe realizar la lectura previa por cada sesión de trabajo.

Semana	Tema o actividad presencial	Actividades de trabajo independiente
1 Julio 27-Agosto 1	**Teoría:** Introducción. Conceptos básicos. Carga eléctrica y sus propiedades.	Búsqueda de información y presentación de trabajo escrito sobre Modelos atómicos
2 **Agosto 3-8**	**Teoría:** Ley de coulomb. Ejercicios de aplicación. (Festivo Viernes 7 de agosto)	Consulta del tema Conductores y aislantes
	Laboratorio: El electroscopio	Informe y lectura de guía en página del Departamento
3 Agosto 10-15	**Teoría:** Aplicaciones ley de Coulomb: distribuciones discretas de carga. Ejercicios de aplicación.	Búsqueda de información y presentación de trabajo escrito sobre Jaula de Faraday
4 Agosto 18-22	**Teoría** Concepto de campo eléctrico. Campo eléctrico de distribuciones discretas de carga. Movimiento de cargas en campos eléctricos uniformes. (Festivo Lunes 17 de agosto)	Búsqueda de información y presentación de trabajo escrito sobre: Descargas eléctricas. El para-rayos.

	Laboratorio: Líneas equipotenciales.	Elaboración del informe y lectura de guía en página del Departamento.
5 Agosto 24-29	**Teoría:** Potencial eléctrico. Diferencia de potencial. **Primer Parcial**	guía en página del Departamento
6 Agosto 31- Septiembre 5	**Teoría:** Potencial eléctrico. Diferencia de potencial. **Primer Parcial** **Digitación de notas primer corte Agosto 24- Septiembre 7**	Búsqueda de información y preparación del tema: electricidad en la atmósfera
	Laboratorio: Ley de Ohm (Protoboard)	Elaboración del informe y lectura de guía en página del Departamento
7 Marzo 9-1 Septiembre 7-124	**Teoría**: Resistencia eléctrica. Corriente	Búsqueda de información y preparación del tema: Densidad de corriente. Velocidad de arrastre
8 Septiembre 14-19	**Teoría:** Ley de Ohm, Leyes de Kirchhoff.	Búsqueda de información y preparación del tema: Normas de seguridad aplicables cuando se manipulan circuitos eléctricos
	Laboratorio: Leyes de Kirchhoff (circuitos básicos)	Elaboración del informe y lectura de guía en página del Departamento
9 Septiembre 21-26	**Teoría:** Análisis de circuitos sencillos: Ejercicios de aplicación.	Búsqueda de información y presentación de trabajo escrito sobre: Niveles de corriente y sus consecuencias en la salud
10 Septiembre 28- Octubre 3	**Segundo Parcial**	Búsqueda de información y preparación del tema: Elementos de protección y seguridad en el manejo de circuitos eléctricos
	Laboratorio: Circuito RC	Elaboración del informe y lectura de guía en página del Departamento
11 Abril 5-10	**Teoría:** Potencia eléctrica. Conceptos básicos de corriente alterna **Segundo Parcial**	Búsqueda de información y preparación del tema: Elementos de protección y seguridad en el manejo de circuitos eléctricos
12 Octubre 13-17	**Teoría:** Capacitancia eléctrica. Combinación de capacitores. Energía eléctrica almacenada. (Festivo Lunes 12 de octubre)	Búsqueda de información y presentación de trabajo escrito sobre: El desfibrilador
	Laboratorio: Imanes. Visualización de líneas de campo. Brújula. **Digitación de notas segundo corte Octubre 5- 20**	Elaboración del informe y lectura de guía en página del Departamento

13 Octubre 19-24	**Teoría:** Fuerza magnética. Campo magnético. Ejercicios de aplicación.	Búsqueda de información y presentación de trabajo escrito sobre: Resonancia magnética. Tomografía axial
14 Octubre 26-31	**Teoría:** Fuerza magnética. Campo magnético. Ejercicios de aplicación	Búsqueda de información y presentación de trabajo escrito sobre: Resonancia magnética. Tomografía axial
	Laboratorio: Campo magnético terrestre	Elaboración del informe y lectura de guía en página del Departamento
15 Noviembre 3-7	**Teoría:** Movimiento de partículas cargadas en campos magnéticos uniformes. (Festivo Lunes 2 de noviembre)	Búsqueda de información y preparación del tema: Aplicaciones de magnetismo
	Laboratorio Práctica demostrativa: Relación carga a masa del electrón.	Elaboración del informe y lectura de guía en página del Departamento Pre informe y lectura de aula virtual
16 Noviembre 9-14	**Teoría:** Leyes fundamentales del magnetismo	Búsqueda de información y preparación del tema: Flujo magnético
17- 18 Noviembre17-28	**(Noviembre 17-28) EXAMEN FINAL (Festivo Lunes 16 de Noviembre)**	**Digitación de notas Examen Final. Noviembre 17 a diciembre 1**

	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Trabajo asistido: prácticas demostrativas de laboratorio(informes), talleres, aula virtual	3	30	3	30	3	30
Docencia directa Parcial	1	50	1	50	1	50
trabajo individual: quices, consultas ensayos (aula virtual).	5	20	5	20	5	20
		100		100		100

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación pretende determinar y observar el proceso integral de formación del estudiante en cada etapa del curso teniendo en cuenta todos y cada uno de los lineamientos estipulados en las diferentes competencias relacionadas para la materia. Para tal fin, dicho proceso se enmarca dentro de las siguientes alternativas:

Evaluaciones, quices, trabajos escritos, Informes de laboratorio, exposiciones y/o presentaciones temáticas, participación y/o asistencia a eventos institucionales, entre otras. Dependiendo la(s) alternativa(s) utilizada(s), ésta(s) podrá(n) ser en forma presencial o virtual, individual o grupal cuando así se considere.

El docente, al comienzo de cada corte acuerda con los estudiantes la manera cómo se va a desarrollar el sistema de evaluación, los porcentajes respectivos dentro de ese corte y se publicará los resultados de dicho acuerdo en el aula virtual del curso.

Los porcentajes estipulados para cada corte son los siguientes:

Rúbrica de evaluación componente teórica

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1 - 3	Identificar, interpretar y aplicar conceptos y leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos de la física y herramientas matemáticas para	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.

		Interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	información presente en un fenómeno o situación problema	Interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	
5,6	Análisis de fenómenos físicos y/o problemas	Analiza las causas que generan un fenómeno, utiliza herramientas matemáticas para solucionar una situación problema.	Analiza las causas que generan un fenómeno, propone alguna Alternativa para abordar la comprensión o solución de una situación problema.	Analiza con dificultad las causas que generan un fenómeno y no propone alternativas para la comprensión y/o solución del problema.	El análisis que realiza es deficiente y no propone ninguna solución.
4	Resolución de problemas	Reconoce con facilidad las partes de un problema, presentan alternativas para resolverlo correctamente aplicando las leyes de la Física analizando y argumentado los resultados.	Reconoce las partes del problema, lo resuelve correctamente aplicando las leyes de la Física, realizando un breve análisis.	Presenta dificultad en descomponer las partes problema, resuelve el problema de forma incorrecta aplicando incorrectamente las leyes de la Física.	No identifica las partes del problema, no lo resuelve y no sabe cómo aplicar las leyes de la física.
7	Fuentes de información	Las fuentes de información son variadas y confiables. Abstrae la información relevante para el desarrollo del tema. Cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son variadas y confiables, pero algunos datos no son relevantes para el desarrollo del tema. Citan algunas fuentes consultadas.	Las fuentes de información son limitadas o poco confiables. No toda la información es relevante para el desarrollo del marco teórico., No cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son escasas y poco confiables para el desarrollo del tema o tiene poca relación. No citan las fuentes.

Rúbrica de evaluación componente experimental

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1-2	Identificar conceptos y/o leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.

3,4	Interpretar información.	Interpreta con facilidad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta alguna información relevante representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta con dificultad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta erróneamente la información representada en gráficas, tablas o diagramas.
5	Análisis y conclusiones	Explica ampliamente los resultados obtenidos, respaldados por modelos y/o teorías científicas, derivando conclusiones a partir del análisis de resultados.	Explica los resultados obtenidos, argumentando con algunas teorías científicas y derivando algunas conclusiones a partir del análisis de resultados.	Explica con dificultad algunos resultados obtenidos, con poco fundamento científico y derivando algunas conclusiones sin tener en cuenta los resultados obtenidos.	No explica los resultados obtenidos e infiere conclusiones erróneas o no elabora conclusiones.
6	Fuentes de información	Las fuentes de información son variadas y confiables. Abstrae la información relevante para el desarrollo del tema. Cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son variadas y confiables, pero algunos datos no son relevantes para el desarrollo del tema. Citan algunas fuentes consultadas.	Las fuentes de información son limitadas o poco confiables. No toda la información es relevante para el desarrollo del marco teórico., No cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son escasas y poco confiables para el desarrollo del tema o tiene poca relación. No citan las fuentes.

BIBLIOGRAFÍA

REYES , T. PEDRO J. Las Unidades de Medición Tienen su Cuento. UMNG. 2012. ISBN: 978-958-8403-73-1. Signatura topográfica 530.8R39u

SEARS - ZEMANSKY - YOUNG FREEDMAN. Física Universitaria. Vol 2. Undécima Edición. Editorial Addison Wesley Longman. México 2004. Referencia biblioteca UMNG: 530/S31f

SERWAY y JEWETT**.** Física Para ciencias e ingenierías Vol 2. México. Editorial Thomson. 2005 sexta edición. Referencia biblioteca UMNG: 530/S37.

FESTO. Trainning Manuals

HYDE J. Control Neumático y electrónico. Editorial Alfa-Omega

SERRANO N. neumática. Editorial Paraninfo

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

1. Glosario(actividad en aula virtual)
2. Preguntas de repaso (actividad en aula virtual para cada corte)
3. Material Multimedia: Hardware: Laboratorio de Física con Equipamiento de Equipos de Cómputo e Interfaces para la adquisición y tratamiento de datos experimentales. Software: de las Interfaces compatible con Microsoft Office.
   Baird, Experimentación, Prentice Hall Hispanoamericana. México 1991
   G. Vicenzo, Teoría de los errores. Editorial Reverte Venezolana, S.A. Caps.1-4.
4. Enlaces de red:

http://descom.jmc.utfsm.cl/ccontreras/capitulo8-1.pdf
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/elecmagnet/campo_electrico/fuerza/fuerza.htm
http://usuarios.lycos.es/edralev/paginas/equivalencias/equivalencias.htm
http://es.wikipedia.org/wiki/Greenwich_Mean_Time
http://jumk.de/calc/longitud.shtml
http://www.unalmed.edu.co/~esgeocien/documentos/laboratorio/sistema%20internacion
http://es.wikibooks.org/wiki/F%C3%ADsica/Mec%C3%A1nica_cl%C3%A1sica
http://www.lawebdefisica.com/rama/mecanica.php
http://www.acienciasgalilei.com/fis/fis-recreativa/mecanica.htm
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cinematica/cinematica.htm
http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/fisica/VECTYCIN.htm
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/dinamica.htm

5. Curso virtual: Aula Virtual: UMNG. Cursos

COMPETENCIA DEL DOCENTE

Educación: Físico y/o Licenciado en física con especialización o maestría en campos de la Pedagogía y/o propios de la disciplina
Formación: Conocimientos en física general, experimental y aplicada

Experiencia: Mínimo dos (2) años de experiencia docente

Nota. Para los docentes Públicos de Carrera, el perfil se encuentra determinado en las convocatorias de las Facultades.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
Ajuste al formato	Adición del nombre de la asignatura y dos semanas más que corresponden al examen final y a la socialización de notas.	Acta N°06 de 2018 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Inclusión de rúbrica de evaluación	Incluir rúbrica de evaluación a los contenidos programáticos, evaluación por competencias	Acta N°04 de abril de 2019 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FCCBA
Actualización de Fechas periodo 2020-2	Se actualizan las fechas con base en el calendario académico 2020-2.	Acta Nº 18 de 8 de Junio de 2020 comité de currículo de Departamento
Actualización Contenido programático.	Inicio periodo académico 2020-2	Acta No. 06 de junio 18 de 2020 Comité de Currículo y Autoevaluación de la Facultad.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 7

INGENIERÍA BIOMÉDICA	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	BIOFÍSICA 1
CÓDIGO	12003
SEMESTRE	4
PRERREQUISITOS	FÍSICA ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO
CORREQUISITOS	LABORATORIO DE BIOFÍSICA 1
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	BEYNOR PAEZ
DOCENTE (S)	ADRIANA QUIROGA FAGUA
CRÉDITOS ACADÉMICOS	4
FECHA DE ELABORACIÓN/ ACTUALIZACIÓN	13 Mayo DE 2020

JUSTIFICACIÓN

El mundo actual exige la integración de saberes y este sólo se da en el trabajo que puedan desarrollar diferentes disciplinas científicas y tecnológicas. La importancia de la relación interdisciplinaria en el campo de la producción científica y tecnológica se puede evidenciar mediante la unión de esfuerzos que existe entre las ciencias de la vida, la física y la ingeniería: las primera tiene un amplio e inexplorado campo de acción, la segunda posee un soporte y una herramienta que permite comprender de una manera más clara y profunda el mecanismo de funcionamiento de los fenómenos vitales en los seres vivos, y la última se hace presente en el diseño de nuevos dispositivos biomédicos.

.

Para comprender la necesidad de seguir un curso de Biofísica, se subraya en cada ocasión la adecuación del material a procesos fisiológicos. Para lograr esto se utilizan ejemplos biológicos reales que ilustran cada proceso físico y se incluyen diversos problemas que relacionan la física con las ciencias de la vida y la ingeniería, motivando al estudiante a diseñar y desarrollar proyectos integradores relacionados con asignaturas de su plan de estudios.

OBJETIVO GENERAL

De la labor del docente:

Orientar al estudiante durante su construcción de los conceptos físicos básicos de la Biofísica.

Motivar al estudiante para que asimile la física como perspectiva de reflexión con base en el razonamiento inductivo que permite la creación de principios, leyes, teorías y modelos de explicación de fenómenos naturales y aplicaciones biomédicas.

Mostrar desde la base del razonamiento lógico deductivo, cómo a partir de las leyes de la física, puede diseñar e implementar procesos para la solución de problemas científico - tecnológicos de la Ingeniería Biomédica. Proporcionar las herramientas tecnológicas necesarias para que desde la práctica experimental incremente el valor agregado a sus conocimientos.

Del Estudiante:

Conocer cómo a partir de la lógica inductiva se construye el conocimiento teórico en física y cómo a partir de las teorías y aplicando la lógica deductiva se solucionan situaciones problemáticas, resaltando la relación existente entre la teoría y el experimento.

Identificar e interpretar las leyes de la Biofísica, que describen y explican el comportamiento de fenómenos de transporte, biofísica de la visión, biofísica de la audición, interacción radiación materia, desarrollando habilidad y destreza en la aplicación de estas leyes como inicio a su formación científica - básica que le permita sistematizar el trabajo en la solución de problemas ingenieriles enfocados a la biomedicina.

COMPETENCIA GLOBAL

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

Al terminar el curso el estudiante desarrollará competencias globales como: capacidad de aprender, analizar, sintetizar y razonar de forma crítica.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. *Cognitivas*:
- Conoce los fenómenos y leyes físicas fundamentales.
- Interpreta los conceptos y técnicas matemáticas aplicadas en la física.
- Aplica la metodología científica al análisis de fenómenos físicos.
- Establece interrelaciones de la física con las demás ciencias naturales, específicamente con la biología y la fisiología.

2. *Comunicativas*:
- Produce informes, ensayos o resúmenes sobre tópicos relacionados con la disciplina.

3. *Investigativas:*
- Explica en forma verbal o escrita el significado físico de conceptos, leyes y principios de la Biofísica.
- Interpreta información y literatura científica

CONTENIDO

Semana	Tema o actividad presencial	Actividades de trabajo independiente
1 *Julio* *27 –31*	Definición de Biofísica, relación con otros campos de la carrera.	Definición de sistema y tipos de sistemas biológicos
	Práctica de laboratorio: Introducción	Sistema Internacional de Unidades
2 *Agosto* *03-07* *Festivo* *Agosto 07*	Densidad. Presión. Hidrostática: Principio de Pascal. Principio de Arquímedes.	Aplicaciones en sistemas biológicos. Lectura: *Physiological transport systems*
	Práctica de laboratorio: Densidades y principio de Arquímedes	Preparación de pre-informe
3 *Agosto* *10 – 14*	Dinámica de fluidos: Ecuación de continuidad, ecuación de Bernoulli, ecuación de Poiseuille.	Lecturas: - *Mass transport in the kidneys and dialysis* - *Blood and fluid viscosity*
	Práctica de laboratorio: Viscosidad	- Fluidos reales. - Preparación de pre-informe.
4 *Agosto* *17 – 21* *Festivo* *Agosto 17*	Ley cero de la termodinámica. Escalas de temperatura. Dilatación y esfuerzos térmicos.	Lectura: *Temperatura y vida*
	Práctica de laboratorio: Dilatación lineal	Preparación de pre-informe
5 *Agosto* *24 - 28*	Calorimetría y cambios de fase. Mecanismos de transferencia de calor. ***Primer parcial***	Lecturas: - *Control de la temperatura corporal*. - *Biomedical heat transport*
	Práctica de laboratorio: Ley de enfriamiento de Newton	Preparación de pre-informe

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

6 *Agosto 31* *Septiembre 1-4*	Primera ley de la termodinámica. Energía interna. Trabajo termodinámico. Procesos termodinámicos ***Registro de Notas Univex***	Diagramas PV.
	Práctica de laboratorio: Calorimetría	Preparación de pre-informe
7 *Septiembre 7-11*	Segunda ley de la termodinámica. Máquinas térmicas. Ciclo de Carnot. Entropía.	Lectura: *La vida y el segundo principio de la termodinámica*
	Práctica de laboratorio: Ley de gases ideales	Preparación de pre-informe
8 *Septiembre 14-18*	Movimiento armónico simple. Oscilaciones mecánicas amortiguadas y forzadas	Oscilaciones forzadas. Circuito RLC
	Práctica de laboratorio: Movimiento armónico simple	Preparación de pre-informe
9 *Septiembre 21 -25*	Generalidades del movimiento ondulatorio. Onda armónica. Función de onda. Energía del movimiento ondulatorio.	*Lectura: Electroencefalograma*
	Práctica de laboratorio: Fenómenos ondulatorios	Preparación de pre-informe
10 *Septiembre 28 - 30* *Octubre 1 - 2*	Propiedades de onda: reflexión, transmisión y superposición. Ondas estacionarias	Ondas estacionarias
	Práctica de laboratorio: Ondas estacionarias	Preparación de pre-informe
11 *Octubre 5– 9*	Ondas sonoras. Rapidez de ondas sonoras. Intensidad del sonido. Ondas estacionarias en tubos. Efecto Doppler. Resonancia ***Segundo parcial***	Lectura: *Biofísica de la audición*
	Práctica de laboratorio: Velocidad del sonido	Preparación de pre-informe
12 *Octubre 12 – 16* *Festivo octubre 12*	***Segundo parcial*** Naturaleza de la luz, Ondas electromagnéticas. Rayos y frentes de onda. Óptica geométrica. Reflexión y refracción ***Registro de Notas Univex***	Lectura: *Biofísica de la visión*
	Práctica de laboratorio: Reflexión en superficies planas y esféricas	Preparación de pre-informe
13 *Octubre 19-23*	Interferencia	Holografía
	Práctica de laboratorio: Refracción en superficies planas y esféricas	Preparación de pre-informe
14 *Octubre 26-30*	Difracción. Difracción de Fraunhofer y de Fresnel.	Espectrógrafos de rejilla
	Práctica de laboratorio: Difracción	Preparación de pre-informe

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

15 *Noviembre 2-6* *Festivo 02 Noviembre*	Interacción radiación materia	Lectura: *Detección de las radiaciones ionizantes*
	Práctica de laboratorio: Espectros atómicos	Preparación de pre-informe
16 *Noviembre 9-13*	Difracción de rayos X	Lectura: *Radiographic imaging systems*
	Práctica de laboratorio: Socialización de notas	Preparación de pre-informe
17 Noviembre 17-30	***EXAMEN FINAL***	
18 *Noviembre 17-30* *Diciembre 01*	***Registro de Notas Univex***	

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Actividad a evaluar	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Trabajo asistido: Quices, talleres	3	20	3	20	3	20
Docencia directa Parcial	1	50	1	50	1	50
Trabajo individual Informes de Laboratorio	5	30	5	30	5	30
		100		100		100

RÚBRICA DE EVALUACIÓN FÍSICA TEÓRICA

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

1	Identificar e interpretar conceptos y leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.
2-3	Análisis de fenómenos físicos y/o problemas	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone diferentes alternativas para abordar su solución si se trata de una situación problema.	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone alguna alternativa para abordar su comprensión o solución si se trata de una situación problema.	Analiza con dificultad las causas que afectan un fenómeno y no propone alternativas para la comprensión y/o solución del problema.	El análisis que realiza es deficiente y no propone ninguna solución.
2 -3	Resolución de problemas	Reconoce con facilidad las partes de un problema, presentan alternativas para resolverlo correctamente aplicando las leyes de la Física, analizando y argumentado los resultados.	Reconoce las partes del problema, lo resuelve correctamente aplicando las leyes de la Física, realizando un breve análisis.	Presenta dificultad en descomponer las partes problema, resuelve el problema de forma incorrecta aplicando incorrectamente las leyes de la Física.	No identifica las partes del problema, no lo resuelve y no sabe cómo aplicar las leyes de la física.

Nota de Laboratorio:

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

La calificación obtenida en cada corte en el Laboratorio de Biofísica 1, que el estudiante inscribió y cursa simultáneamente con la teoría, corresponde al 30% de cada corte en la asignatura teórica Biofísica 1.

El promedio de las notas de los quices es equivalente a la nota de un informe.

La nota de laboratorio en cada corte corresponde al promedio de las notas de los informes

BIBLIOGRAFÍA

1. *Libros textos*

TRUSKEY, GEORGE A.,Transport phenomena in biological systems Segunda edición. Pearson Prentice Hall, 2009. [Referencia Biblioteca UMNG: 571.6 T78t]

AURENGO A. Biofísica. McGrawHill. 2008. [Referencia Biblioteca UMNG: 612.01/A76b]

ENDERLE JHON D., BRONZINO JOSEPH D. Introduction to Biomedical Engineering. Tercera edición. Academic Press. 2012. [Referencia Biblioteca UMNG: 610.28/E53i]

SERWAY y JEWETT. Física Para ciencias e ingenierías Vol 1 y 2. México. Editorial Thomson. 2005, sexta edición. [Referencia Biblioteca UMNG: 530/S37].

SEARS - ZEMANSKY - YOUNG FREEDMAN. Física Universitaria. Vol 1. y 2. Décimo segunda y décimo tercera edición. Editorial Addison Wesley Longman. México 2004. [Referencia Biblioteca UMNG: 530/S31f]

CROMER ALAN, Física para las Ciencias de la Vida. Tercera edición Editorial Reverte Worth Publishers. New York 1999. [Referencia Biblioteca UMNG: 346.072/L31c]

MC DONALD, Física para las Ciencias de la Vida y de la Salud. Tercera Edición. Editorial Educativa. [Referencia Biblioteca UMNG: 571.4/M12f]

CUSSO, F, LÓPEZ, C, VILLAR, R. Física de los Procesos Biológicos. Vol 2 y Vol 3. Ed. Club Universitario. 2007 [Referencia Biblioteca UMNG: 537.1/V45f]

NEWMAN, J. Physics of the life sciences. Spriger. 2008

RAFF H., LEVITSKY M., Fisiología médica, un enfoque por aparatos y sistemas. McGrawHill. 2013.

COSTANZO N., Fisiología. Cuarta edición. Elsevier. 2011.

KARUNAKARAN, C. Biosensors and bioelectronics. Oxford: Elsevier Inc., 2015. [Referencia Biblioteca UMNG: 610.28 K17b]

BAIRD D. C., CASTRO PEÑA J., Experimentación: Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos. Segunda edición. México, Pearson.1991. ISBN: 0132953382 [Referencia Biblioteca UMNG: 519.53/B14]

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

2. *Libros electrónicos*
http://www.umng.edu.co/catalogos-en-linea/libros-electronicos
http://www.pearsonbv.com/default.asp

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

1. *Enlaces en la red*
http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/
http://www.jfinternational.com/mf/termodinamica.html
https://phet.colorado.edu/es/simulations

2. *Curso virtual*
Aulas virtuales de Biofísica 1 de la UMNG y Laboratorio de Biofísica 1 de la UMNG. En estas se publicará el material para acompañar al curso donde se incluirán algunos documentos en inglés.

COMPETENCIA DEL DOCENTE

Título profesional en Física, Licenciatura en Física o Ingeniería Física, con Maestría y/o Doctorado en Física y experiencia docente universitaria en el área de Biofísica.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
Contenido programático inicial	Se realiza el contenido programático inicial de la asignatura. Se ajusta al nuevo formato de calidad	Acta N°06 de 2018 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Inclusión de rúbrica de evaluación	Incluir rúbrica de evaluación a los contenidos programáticos, evaluación por competencias	Acta N°04 de abril de 2019 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Actualización de Fechas periodo 2020-I		Acta N°069 Comité de Departamento
Actualización de Fechas periodo 2020-2	Se actualizan las fechas con base en el calendario académico 2020-2.	Acta Nº 18 de 8 de Junio de 2020 comité de currículo de Departamento
Actualización Contenido programático.	Inicio periodo académico 2020-2	Acta No. 06 de junio 18 de 2020 Comité de Currículo y Autoevaluación de la Facultad.

El uso no autorizado así como la reproducción total o parcial de su contenido por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 9

NOMBRE DEL PROGRAMA: TEC	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	FÍSICA MECÁNICA
CÓDIGO	2001
SEMESTRE	PRIMERO
PRERREQUISITOS	NINGUNO
CORREQUISITOS	NINGUNO
COORDINADOR Y/O JEFE DE ÁREA	MANUEL DARIO VINCHIRA MORATO
DOCENTE (S)	ALBA SOLER, RUBY M CUERVO, JESÚS DAZA, EDGAR GONZÁLEZ, JUAN M RODRÍGUEZ.
CRÉDITOS ACADÉMICOS	2
FECHA DE ELABORACIÓN/ACTUALIZACIÓN	MAYO 18 DE 2020

JUSTIFICACIÓN

Las tecnologías en general, desarrollan aplicaciones prácticas de las leyes, principios y conceptos de determinado campo de la Física. En este primer curso (Física Mecánica y Laboratorio), el estudiante trabaja en la comprensión de conceptos que constituyen el lenguaje general de la Física y aplica principios y las leyes que rigen el comportamiento del movimiento de las partículas y los cuerpos, a partir de los procesos de inducción y deducción desarrollados en el método de estudio de las ciencias. Como asignatura del área de las Ciencias básicas, aporta al estudiante los conocimientos básicos para tratar de interpretar los fenómenos naturales del universo que lo rodea, el porqué del comportamiento mecánico de los cuerpos y de la importancia de las relaciones y transformaciones de energía que se dan en la naturaleza y por ende su incidencia en el desarrollo científico y tecnológico de la humanidad. La asignatura se relaciona con otras del área como Calor y Ondas y es el fundamento para el entendimiento de otras asignaturas del área profesionalizante.

OBJETIVO GENERAL

De la labor del docente: Orientar al estudiante durante su construcción de los conceptos físicos básicos de la mecánica.

Motivar al estudiante para que asimile la física como perspectiva de reflexión con base en el razonamiento inductivo que permite la creación de principios, leyes, teorías y modelos de explicación de fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas.

Mostrar desde la base del razonamiento lógico deductivo, como a partir de las leyes de la física, puede diseñar e implementar procesos para la solución de problemas científico - tecnológicos en su práctica profesional. Proporcionar las herramientas tecnológicas necesarias para que desde la práctica experimental incremente el valor agregado a sus conocimientos.

Del Estudiante: Conocer como a partir de la lógica inductiva se construye el conocimiento teórico en física y como a partir de las teorías y aplicando la lógica deductiva se solucionan situaciones problemáticas, resaltando la relación existente entre la teoría y el experimento.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	Fecha Emisión: 2018/02/09	AC-GA-F-8
	Revisión No. 3	Página 1 de 9

Identificar e interpretar las leyes de la mecánica que describen y explican el comportamiento de las partículas, sistemas de muchas partículas y sólidos, desarrollando habilidad y destreza en la aplicación de estas leyes como inicio a su formación científica - básica que le permita sistematizar el trabajo en la solución de problemas tecnológicos.

Generar criterios, a través del conocimiento físico de la materia y energía, que le permitan valorar y utilizar de manera científica y tecnológica los recursos naturales para un desarrollo sostenible de la nación.

COMPETENCIA GLOBAL

Analiza, comprende y aplica los conceptos, principios y leyes de la mecánica newtoniana para describir y explicar el comportamiento mecánico de los cuerpos. Resuelve problemas y ejercicios aplicando los conceptos, leyes y principios de la Mecánica aprendidos durante el desarrollo de la asignatura

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Comprende, interpreta y aplica los conceptos básicos y las leyes de la mecánica newtoniana mecánica, en situaciones problema específicas.
2. Reconoce y aprende el uso de los conceptos y técnicas matemáticas aplicadas en la física.
3. Describe y explica en forma oral o escrita fenómenos relacionados con el comportamiento mecánico de los cuerpos y presenta informes, ensayos o resúmenes sobre tópicos relacionados con la asignatura, con la Física o con la ciencia en general.
4. Plantea problemas, argumenta y encuentra posibles soluciones a problemas de la mecánica, utilizando herramientas matemáticas, o herramientas de simulación y estableciendo la metodología científica como ruta de solución a problemas tecnológicos en la industria y/o empresa.
5. Elabora informes de una manera clara y detallada de los resultados logrados en los laboratorios, aplicando las normas ICONTEC, IEEE o APA.
6. Interpreta información y literatura científica tanto en el idioma español como en el inglés
7. Analiza las fuentes de peligro, valora riesgos, aplica métodos de técnicas de minimización de éstos en situaciones cotidianas.
8. Desarrolla habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes, manifestando interés en aprender de forma autónoma de manera eficiente

CONTENIDO

El estudiante debe realizar la lectura previa por cada sesión de trabajo.

Semana	Tema o actividad presencial	Actividades de trabajo independiente
1	**Teoría:** Introducción. Sistemas de unidades. Análisis dimensional. Notación científica.	Buscar información sobre: Conceptos de espacio, masa y tiempo. Factores de conversión

Julio 27-agosto 1		.
	Laboratorio: Introducción e indicaciones de Laboratorio de Física	
2 **Agosto 3-8**	**Teoría:** Conversión de unidades. Ejercicios de aplicación. (Festivo Viernes 7 de agosto)	Realizar la lectura del documento: Sistema Internacional de Unidades
	Laboratorio: Teoría de errores	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
3 Agosto 10-15	**Teoría:** Vectores y escalares. Vectores unitarios. Suma y resta de vectores. Métodos gráficos.	Buscar información para preparar el tema : Operaciones entre vectores: Suma y resta. Producto punto y cruz.
	Laboratorio: Instrumentos de medida	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
4 Agosto 18-22	**Teoría:** Suma y resta de vectores: Método Analítico (Festivo Lunes 17 de agosto)	Desarrollo de ejercicios del tema
	Laboratorio: Fuerzas concurrentes	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
5 Agosto 24-29	**Teoría:** Movimiento rectilíneo**.** Variables cinemáticas. Posición, desplazamiento, rapidez media, velocidad media y velocidad instantánea. Aceleración media y aceleración instantánea.	Desarrollo de ejercicios de aplicación sobre el tema
	Laboratorio: Función lineal-Movimiento Uniforme	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
6 Agosto 31-septiembre 5	**Teoría: Primer parcial**	
	Laboratorio: Función potencial- Movimiento Uniformemente acelerado. **Digitación de notas primer corte** **Agosto 24- septiembre 7**	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
7 Septiembre 7-12	**Teoría:** Movimiento uniforme. Características y aplicaciones	Desarrollo de ejercicios y problemas utilizando el análisis gráfico de movimiento uniforme.
	Laboratorio: Análisis de un experimento	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
8 Septiembre 14-19	**Teoría:** Movimiento uniformemente acelerado. Características. Caída libre	Desarrollo de ejercicios y problemas utilizando el análisis gráfico de movimiento uniforme.
	Laboratorio: Movimiento Parabólico	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
9 Septiembre 21-26	**Teoría:** Movimiento en dos dimensiones. Movimiento parabólico.	Desarrollo de ejercicios sobre el tema
	Laboratorio: Movimiento Circular.	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento

10 Septiembre 28- octubre 3	**Teoría:** Movimiento Circular	Buscar información para la preparación del tema: fuerza centrípeta y sus aplicaciones
	Laboratorio: Fuerzas de rozamiento	Elaboración del Pre informe y lectura
11 Octubre 5-10	**SEGUNDO PARCIAL**	Desarrollo de ejercicios y problemas de movimiento circular
	Laboratorio: Dinámica 1	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
12 Octubre 13-17	**Teoría:** Leyes de Newton. Diagramas de "cuerpo libre". (Festivo Lunes 12 de octubre)	Buscar información para la preparación del tema: Sistemas de referencia.
	Laboratorio: Dinámica 2 **Digitación de notas segundo corte Octubre 5- 20**	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento.
13 Octubre 19-24	**Teoría:** Aplicaciones de las leyes de Newton	Desarrollo de ejercicios y problemas de aplicación de las leyes de Newton
	Laboratorio: Conservación de la energía.	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
14 Octubre 26-31	**Teoría:** Trabajo y energía.	Buscar información para la preparación del tema: Tipos de energía y sus conversiones
	Laboratorio: Choques en una dimensión	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
15 Noviembre 3-7	**Teoría:** Energía y ley de conservación de la Energía. (Festivo Lunes 2 de noviembre)	Desarrollo de ejercicios y problemas de choques en una y dos dimensiones
	Laboratorio: Choques en dos dimensiones	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
16 Noviembre 9-14	**Teoría:** Impulso**.** Cantidad de movimiento lineal. Conservación de cantidad de movimiento	Desarrollo de ejercicios y problemas de choques en una y dos dimensiones
	Laboratorio: Choques en dos dimensiones	Elaboración del Pre informe y lectura de guía en página del Departamento
17- 18 Noviembre 17-28	**(noviembre 17-28) EXAMEN FINAL (Festivo Lunes 16 de noviembre)**	**Digitación de notas Examen Final noviembre 17 a diciembre 1**

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación pretende determinar y observar el proceso integral de formación del estudiante en cada etapa del curso teniendo en cuenta todos y cada uno de los lineamientos estipulados en las diferentes competencias relacionadas para la materia. Para tal fin, dicho proceso se enmarca dentro de las siguientes alternativas:

Evaluaciones, quices, trabajos escritos, Informes de laboratorio, exposiciones y/o presentaciones temáticas, participación y/o asistencia a eventos institucionales, entre otras. Dependiendo la(s) alternativa(s) utilizada(s), ésta(s) podrá(n) ser en forma presencial o virtual, individual o grupal cuando así se considere.

El docente, al comienzo de cada corte acuerda con los estudiantes la manera cómo se va a desarrollar el sistema de evaluación, los porcentajes respectivos dentro de ese corte y se publicará los resultados de dicho acuerdo en el aula virtual del curso.

Los porcentajes estipulados para cada corte son los siguientes:

	Corte 1 (30%)		Corte 2 (30%)		Corte 3 (40%)	
	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %	Cantidad	Valor %
Trabajo asistido: prácticas demostrativas de laboratorio(informes), talleres, aula virtual	3	30	3	30	3	30
Docencia directa Parcial	1	50	1	50	1	50
trabajo individual: quices, consultas ensayos (aula virtual).	5	20	5	20	5	20
		100		100		100

Rúbrica de evaluación componente teórica

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4 -5	3-4	2-3	1-2
1	Identificar e interpretar conceptos y leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretarla información presente en un fenómeno o Situación problema.	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.
2-3	Análisis de fenómenos físicos y/o problemas	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone diferentes alternativas para abordar su solución si se trata de una situación problema.	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone alguna alternativa para abordar su comprensión o solución si se trata de una situación problema.	Analiza con dificultad las Causas que afectan un fenómeno y no propone alternativas para la comprensión y/o solución del problema.	El análisis que realiza es deficiente y no propone ninguna solución.

2 -9	Resolución de problemas	Reconoce con facilidad las partes de un problema, presentan alternativas para resolverlo correctamente aplicando las leyes de la Física, Analizando y argumentado los resultados.	Reconoce las partes del problema, lo resuelve correctamente aplicando las leyes de la Física, realizando un breve análisis.	Presenta dificultad en descomponer las partes problema, resuelve el problema de forma incorrecta aplicando incorrectamente las leyes de la Física.	No identifica las partes del problema, no lo resuelve y no sabe cómo aplicar las leyes de la física.
2-3	Análisis de fenómenos físicos y/o problemas	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone diferentes alternativas para abordar su solución si se trata de una situación problema.	Analiza las causas que afectan un fenómeno, propone alguna alternativa para abordar su comprensión o solución si se trata de una situación problema.	Analiza con dificultad las causas que afectan un fenómeno y no propone alternativas para la comprensión y/o solución del problema.	El análisis que realiza es deficiente y no propone ninguna solución.
2 -9	Resolución de problemas	Reconoce con facilidad las partes de un problema, presentan alternativas para resolverlo correctamente aplicando las leyes de la Física, analizando y argumentado los resultados.	Reconoce las partes del problema, lo resuelve correctamente aplicando las leyes de la Física, realizando un breve análisis.	Presenta dificultad en descomponer las partes problema, resuelve el problema de forma incorrecta aplicando incorrectamente las leyes de la Física.	No identifica las partes del problema, no lo resuelve y no sabe cómo aplicar las leyes de la física.

Rúbrica de evaluación componente experimental

Competencias	Indicadores	Niveles			
		4-5	3-4	2-3	1-2
1	Identificar conceptos y/o leyes.	Identifica información relevante con facilidad e integra conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema.	Identifica información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar La información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica con dificultad información relevante e integra algunos conceptos y herramientas matemáticas para interpretar la información presente en un fenómeno o situación problema	Identifica erróneamente la información presente en un fenómeno o situación problema.
1-2	Interpretar información	Interpreta con facilidad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta alguna información relevante representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta con dificultad la información representada en gráficas, tablas o diagramas.	Interpreta erróneamente la información representada en gráficas, tablas o diagramas.
2-3	Análisis y conclusiones	Explica ampliamente los resultados obtenidos, respaldados por modelos y/o teorías científicas, derivando conclusiones a partir del análisis de resultados.	Explica los resultados obtenidos, argumentando con algunas teorías científicas y derivando algunas conclusiones a partir del análisis de resultados	Explica con dificultad algunos resultados obtenidos, con poco fundamento científico y derivando algunas conclusiones sin tener en cuenta los resultados obtenidos.	No explica los Resultados Obtenidos e Infiere conclusiones erróneas o no elabora conclusiones.
6-9	Fuentes de Información	Las fuentes de información son Variadas y confiables abstrae la información relevante para el desarrollo del tema. Cita las Fuentes consultadas	Las fuentes de información son variadas y confiables, pero algunos datos no son relevantes para el desarrollo del tema. Citan algunas fuentes consultadas	Las fuentes de información son limitadas o poco confiables. No toda la información es relevante para el desarrollo del marco teórico., No cita las fuentes consultadas.	Las fuentes de información son escasas y poco confiables para el desarrollo del tema o tiene poca relación. No citan las fuentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. D, Giancoli, Physics for scientist and engineers, Vol 1, Prentice Hall, New Jersey, Signatura topográfica 530 G41p
2. F.Sears; M. Zemansky; H.Young, Física Universitaria, Vol 1, 12a edición, Pearson, Prentice Hall México 2009. Signatura topográfica 530 S31f
3. J. Bautista, Física Mecánica Traslacional, UMNG 2010. Signatura topográfica 530 B17f
4. P. Tipler, Physics for scientists and engineers, 4a edition, W. Freeman worth publishers, New York 1999. Signatura topográfica 530 T46p
5. P. Tipler; G. Mosca, Física para la ciencia y la tecnología, 6ª ed. Reverté Barcelona, 2010 Signatura topográfica 530.11T46f
6. P. Reyes, Las Unidades de Medición Tienen su Cuento. UMNG, 2012. Signatura topográfica 530.8R39u

MATERIAL COMPLEMENTARIO DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES

1. Glosario(actividad en aula virtual)
2. Preguntas de repaso (actividad en aula virtual para cada corte)
3. Material Multimedia: Hardware: Laboratorio de Física con Equipamiento de Equipos de Cómputo e Interfaces para la adquisición y tratamiento de datos experimentales. Software: de las Interfaces compatible con Microsoft Office.
   Baird, Experimentación, Prentice Hall Hispanoamericana. México 1991
   G. Vicenzo, Teoría de los errores. Editorial Reverte Venezolana, S.A. Caps.1-4.
4. Enlaces de red:
   http://usuarios.lycos.es/edralev/paginas/equivalencias/equivalencias.
   http://www.lawebdefisica.com/rama/mecanica.php
   http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cinematica/cinematica.htm
   http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/dinamica.htm
   http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/trabajo/energia/energia.htm
   http://www.fisicapractica.com/fuerzas-conservativas.php
5. Curso virtual: Los medios electrónicos específicos y actividades se indicarán en el Aula Virtual de la UMNG y se llevarán a cabo *como se* indica en el Parcelador de la asignatura.

COMPETENCIA DEL DOCENTE

Educación: Físico y/o Licenciado en física con especialización o maestría en campos de la Pedagogía y/o propios de la disciplina
Formación: Conocimientos en física general, experimental y aplicada

Experiencia: Mínimo dos (2) años de experiencia docente

Nota. Para los docentes Públicos de Carrera, el perfil se encuentra determinado en las convocatorias de las Facultades.

CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO REALIZADO	JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO	ACTA DE APROBACIÓN
Ajuste al formato	Adición del nombre de la asignatura y dos semanas más que corresponden al examen final y a la socialización de notas.	Acta N°06 de 2018 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Inclusión de rúbrica de evaluación	Incluir rúbrica de evaluación a los contenidos programáticos, evaluación por competencias	Acta N°04 de abril de 2019 del Comité de Currículo y Autoevaluación de la FACCBA
Actualización de Fechas periodo 2020-2	Se actualizan las fechas con base en el calendario académico 2020-2.	Acta Nº 18 de 8 de Junio de 2020 Comité de currículo de Departamento
Actualización Contenido programático.	Inicio periodo académico 2020-2	Acta No. 06 de junio 18 de 2020 Comité de Currículo y Autoevaluación de la Facultad.